



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA  
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CORTADO EN LA EMPRESA CONVERTIDORA  
DEL PACÍFICO E.I.R.L, 2018**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERA INDUSTRIAL**

**AUTORA:**

**GONZALES RIMACHI, ALEXANDRA ALBINA**

**ASESOR:**


**DR MALPARTIDA GUTIERREZ JORGE NELSON**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA**

**LIMA – PERÚ**

**2018**

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : 101-PP-29-02.02 Versión : 08 Fecha : 13-09-2017 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :  
 Alexandra Albina Gonzales Rimachi

cuyo título es:


Aplicación del estudio de tiempos para incrementar la productividad en  
 el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacifico EIRL, 2018

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de  
 preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:  
 .....12.....(número) .....doce..... (letras).

Los Olivos, 20 de Diciembre del 2018

  
 .....  
 Presidente

  
 .....  
 Secretario

  
 .....  
 Vocal

## **DEDICATORIA**

A Dios por permitirme vivir esta gran etapa de mi vida, a la cual llegue a base de esfuerzo y dedicación.

A mis padres porque ellos me iniciaron en este camino profesional con mucho sacrificio para llegar a lo que hoy en día es una carrera profesional y ahora solo dependerá de mí seguir acrecentando este camino para llegar al éxito y fortalecerme aún más para poder llegar hacer una guía e inspirar a otros.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios y a todas personas que estuvieron en este largo camino alentándome y aconsejándome para seguir la lucha a lo que hoy en día es mi proyecto que me llevará a mi objetivo profesional y será un buen cimiento para seguir aprendiendo de ellos. También agradezco a las personas que me abrieron las puertas de su empresa para aprender y desarrollarme más en mi carrera.

De igual forma, extendiendo mi agradecimiento a mi asesor, Dr. Jorge Malpartida por su constante apoyo y conocimientos brindados.

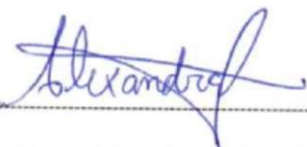
## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo Alexandra Albina Gonzales Rimachi, con DNI N°71950603, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también que todos los datos e información que se detalla en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 20 de Diciembre del 2018



Alexandra Albina Gonzales Rimachi

DNI: 71950603

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento de las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Aplicación del Estudio de Tiempos para incrementar la productividad en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional del Ingeniero Industrial.

El Autor

## **RESUMEN**

El presente Investigación titulada “Aplicación del Estudio de Tiempos para incrementar la productividad en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L, 2018”, fue desarrollada con el objetivo de determinar como la aplicación del estudio de tiempos incrementa la productividad en el área de cortado para luego tomar decisiones que permitan elevar el nivel de la productividad, esto implico realizar estudios previos para definir los tiempos empleados por cada actividad que se darán en el área de cortado para así definir como elevar productividad. El autor Prokopenko explica que la productividad es la correlación entre la producción adquirida por un método basado en la producción o servicios y de recursos aplicados. A menor tiempo se consiga el resultado esperado, mayor productivo será sistema, los cual esta reaccionado con el índice de eficiencia y eficacia.

El diseño de la tesis es de tipo cuasi experimental, en cuanto a la población se puede afirmar que estuvo conformada por la producción entre los meses de mayo 2018 a junio 2018 y la muestra fueron 30 días de producción entre dichos meses. Los datos arrojados en los días de análisis fueron anotados en fichas de registro, los cuales fueron procesados por el software IBM SPSS Statistics.

Palabras clave: Estudio de tiempos, productividad, eficiencia y eficacia.

## **ABSTRACT**

This research entitled "Application of Time Study to increase productivity in the area of cutting in the company Convertidora del Pacifico EIRL, 2018", was developed with the objective of determining how the application of the study of times increases productivity in the area cutting to then make decisions that raise the level of productivity, this involved conducting previous studies to define the times used by each activity that will occur in the cutting area to define how to increase productivity. The author Prokopenko explains that productivity is the correlation between production acquired by a method based on production or services and resources applied. The sooner the expected result is achieved, the more productive the system will be, which is reacted with the efficiency and effectiveness index.

The design of the thesis is quasi-experimental, in terms of population it can be said that it was made up of production between the months of May 2018 to June 2018 and the sample was 30 days of production between those months. The data thrown on the days of analysis were recorded in record cards, which were processed by IBM SPSS Statistics software.

Keywords: Study of time, productivity, efficiency and efficacy.



## ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1. Realidad problemática.....	16
1.2.Trabajos previos.....	25
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	29
1.3.1. Estudio de tiempos.....	29
1.3.2 Tiempo estándar.....	29
1.3.3 El estudio de tiempos y los trabajadores.....	30
1.3.4 Posición para cronometrar al operario.....	30
1.3.5 Etapas del estudio de tiempos.....	30
1.3.6 Desempeño del operario.....	31
1.3.7 Estudio de tiempos con cronometraje.....	31
1.3.8 Materiales para el estudio de tiempos.....	31
1.3.9 Productividad.....	34
1.3.10 Eficiencia.....	42
1.3.11 Eficacia.....	42
1.4 Formulación del problema.....	43
1.4.1 Problema General.....	43
1.4.2 Problemas Específicos.....	43
1.5 Justificación del estudio.....	43
1.5.1 Justificación Teórica.....	43
1.5.2 Justificación Económica.....	44
1.5.3 Justificación Social.....	44

1.6 Hipótesis.....	44
1.6.1 Hipótesis General.....	45
1.6.2 Hipótesis Específicas.....	45
1.6.3 Hipótesis.....	45
1.7 Objetivos.....	45
1.7.1 Objetivo General.....	45
1.7.2 Objetivos Específicos.....	45
II. MÉTODO.....	46
2.1 Tipo y diseño de la investigación.....	47
2.1.1 Tipo de investigación.....	47
2.1.2 Diseño de investigación.....	47
2.2 Variables y matriz de operacionalización.....	47
2.2.1 Variable Independiente.....	47
2.2.2 Variable Dependiente.....	48
2.3 Población y muestra.....	51
2.3.1 Población.....	51
2.3.2 Muestra.....	51
2.3.3 Muestreo.....	51
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	51
2.4.1 Técnicas.....	52
2.4.2. Instrumento.....	53
2.4.3 Validación del instrumento.....	54
2.4.4 Confiabilidad del instrumento.....	55
2.5 Métodos de análisis de datos.....	55
2.6 Aspectos éticos.....	57
2.7 Desarrollo de la propuesta.....	58
2.7.1 Situación actual de la empresa.....	58
2.7.2 Propuesta de mejora.....	79
2.7.3 Implementación de la propuesta.....	81
2.7.4 Resultados después de la mejora.....	87

2.7.5 Análisis económico financiero.....	94
III. RESULTADOS.....	95
3.1 Análisis descriptivo.....	96
3.1.1 Análisis descriptivo de la variable independiente.....	96
3.1.2 Análisis descriptivo de la variable dependiente.....	97
3.2 Análisis inferencial.....	103
3.2.1 Análisis de la hipótesis general.....	103
3.2.2 Análisis de la primera hipótesis específica.....	106
3.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica.....	109
IV. DISCUSIÓN.....	112
V. CONCLUSIONES.....	115
VI. RECOMENDACIONES.....	117
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	119

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estadísticas de actividades de impresión por mercado destino.....	18
Figura 2: Estadísticas de actividades de impresión por mercado destino.....	18
Figura 3: Diagrama de Ishikawa.....	19
Figura 4: Diagrama de Pareto (Causa – Efecto).....	22
Figura 5: Estratificación de las causas.....	23
Figura 6: Tablero y cronómetro.....	32
Figura 7: Elemento de medición de distancias.....	33
Figura 8: Dinamómetro manual.....	33
Figura 9: Proceso de productividad.....	36
Figura 10: Factores de la productividad.....	36
Figura 11: Línea de producción.....	38
Figura 12: Proceso de conversión.....	39
Figura 13: Diagrama de operaciones del servicio de conversión y empaquetado.....	40
Figura 14: Acciones que tienen lugar a un proceso dado.....	41
Figura 15: Cronómetro mecánico y electrónico.....	53
Figura 16: Localización de la empresa Convertidora del Pacífico EIRL.....	59
Figura 17: Marca de los productos que ofrecemos.....	61
Figura 18: Productos ofrecidos por la empresa (resmas de papel).....	61
Figura 19: Materia prima importada (bobinas de papel y cartón).....	62
Figura 20: Organigrama de la empresa.....	63
Figura 21: Estratificación de las causas.....	64
Figura 22: Flujograma del proceso de cortado.....	67
Figura 23: Diagrama de operaciones inicial del área de cortado.....	73
Figura 24: Diagrama de operaciones de la empresa después de la implementación.....	89
Figura 25: Gráfico de barras del tiempo estándar.....	96
Figura 26: Productividad promedio antes y después.....	98
Figura 27: Eficiencia promedio antes y después.....	100
Figura 28: Eficacia promedio antes y después.....	102

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Principales productos de la industria del papel y carton.....	17
Tabla 2: Matriz de Correlación.....	20
Tabla 3: Tabla de factor de importancia.....	21
Tabla 4: Alternativas de solución.....	24
Tabla 5: Matriz de Priorización.....	24
Tabla 6: Tabla de MTM.....	32
Tabla 7: Matriz de operacionalización.....	49
Tabla 8: Matriz de Consistencia.....	50
Tabla 9: Juicio de expertos.....	54
Tabla 10: Alternativas de solución.....	65
Tabla 11: Matriz de Priorización.....	65
Tabla 12: Maquinaria de Convertidora del Pacifico EIRL.....	71
Tabla 13: Diagrama de análisis de proceso inicial del área de cortado.....	75
Tabla 14: Tabla de Westinghouse para el cálculo de factor de valoración.....	76
Tabla 15: Calculo del estudio del tiempo estándar inicial en el área de cortado....	78
Tabla 16: Diagrama de Gantt.....	79
Tabla 17: Diagrama de análisis de procesos de la empresa después de la implementación.....	91
Tabla 18: Tiempo estándar calculado después de la implementación.....	93
Tabla 19: Tabla de Beneficio-Costo.....	94
Tabla 20: Tabla de Flujo de Caja Económico.....	94
Tabla 21: Datos obtenidos del análisis descriptivo.....	96
Tabla 22: Datos obtenidos del análisis descriptivo de productividad.....	97
Tabla 23: Datos obtenidos del análisis descriptivo de eficiencia.....	99
Tabla 24: Datos obtenidos del análisis descriptivo de eficacia.....	101
Tabla 25: Prueba de normalidad de la variable productividad.....	103

Tabla 26: Prueba de Wilcoxon para la hipótesis general.....	104
Tabla 27: Análisis del $pvalor$ para la productividad antes y después.....	105
Tabla 28: Prueba de normalidad para la eficiencia antes y después.....	106
Tabla 29: Prueba de Wilcoxon para la eficiencia antes y después.....	107
Tabla 30: Análisis de $pvalor$ para la eficiencia antes y después.....	108
Tabla 31: Prueba de normalidad para la eficacia antes y después.....	109
Tabla 32: Prueba de Wilcoxon para la eficacia antes y después.....	110
Tabla 33: Análisis de $pvalor$ para la eficacia antes y después.....	111

# **I. INTRODUCCIÓN**

## **1.1 Realidad Problemática**

El sector de la industria papelera se ha ido incrementando favorablemente alcanzando cifras que posicionan esta industria entre las más grandes del mundo. Se pueden encontrar fábricas en más de 100 diferentes países difundidos a nivel internacional, que cuentan con más de 3,5 millones de personas empleadas. Entre los mayores productores de papel se encuentran EE.UU, Alemania, Japón, Corea del Sur, Finlandia Brasil, Suecia, Canadá e Italia y liderando está el país de China.

El país líder actualmente pasa por una etapa en donde ya no se concentran tanto en el mercado externo sino se enfocarán más en el mercado interno, debido a un plan estratégico exhaustivo. Desarrollando industrias a un nivel más profundo para un proceso más minucioso y a su vez exportarán menos cantidad de productos.

De acuerdo con el MEF (Ministerio de Economía y Finanzas) informo que durante el mes de enero del presente año la inversión se incrementó un 17% algo similar al año anterior.

Según el último Censo Nacional de Establecimientos Manufacturados, las empresas vinculadas a la industria del papel son 9801, de las cuales 477 se orientan a la fabricación del papel y productos de papel y los 9324 intervienen en actividades de edición, impresión. En la actualidad a nivel geográfico Lima concentra el 61.3% del total de empresas relacionadas a la industria del papel. Mientras que en Arequipa con el 5,1%, la Libertad con 4,0%, Piura 3,3% y Junín 3,2%.

Las empresas a nivel mundial caminan de la mano con la preservación del medio ambiente debido a ello interviene organizaciones como PEFC (Programa de Reconocimiento de Sistemas de Certificación Forestal) nos confirma que los bosques sean administrados con responsabilidad y protegidos para presentes y futuras generaciones.

En nuestro país, la industria papelera equivale un gran porcentaje a empresas enfocadas a la fabricación de productos manufacturados de papel y productos derivados según el instituto de estudios económicos y sociales.



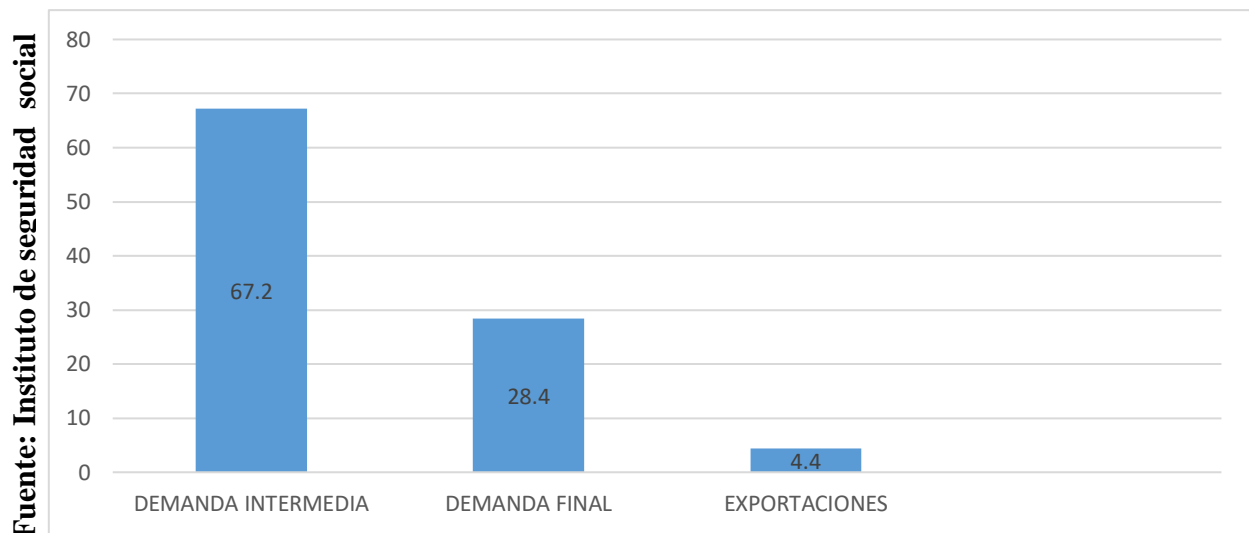
El Tabla 1 se detalla los principales productos elaborados por la industria papelera a nivel nacional. Predomina el papel y cartón sin estucar y el estucado. Continúa la elaboración de productos editoriales, también sobresale por la fabricación de productos tissue y por último sacos para envasado de cemento.

Fuente: Instituto de seguridad

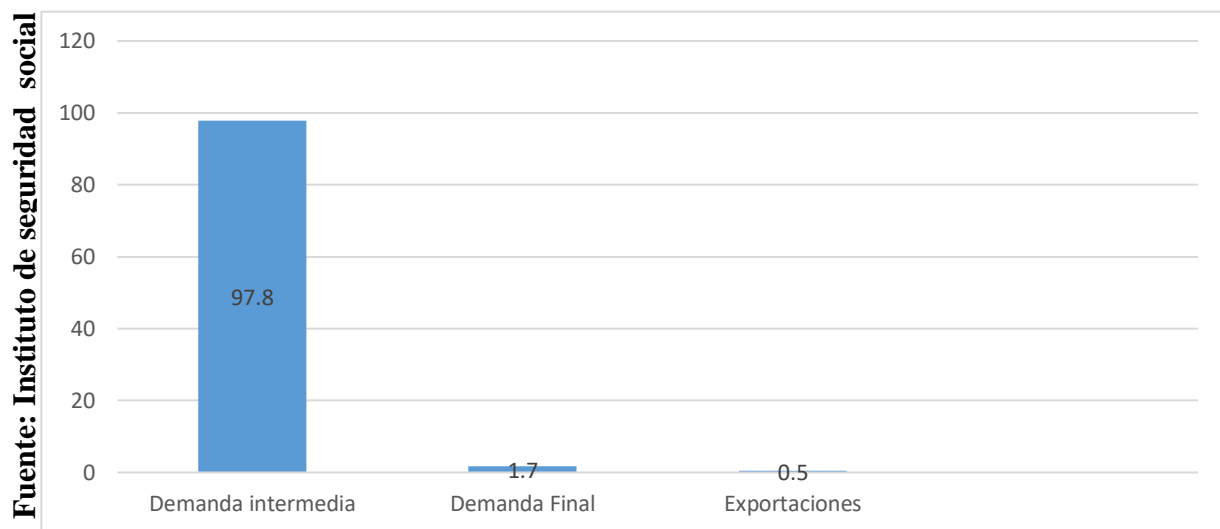
TIPOS	DETALLADO
Papel y cartón sin estucar	Cartón testliner, cartón y papel corrugado medio
Papel y cartón estucado	Papel recubierto con polietileno, papel laminado para envasado y empaques flexibles
Producto editoriales	Directorios, libros, folletos y catálogos
Productos Tissue	Papel higiénico y toalla
Cajas, bolsas y sacos	Bolsas para cemento y cajas plegadizas

**Tabla 1: Principales productos de la industria del papel y carton**

A continuación, en la siguiente Figura 1 y 2 podemos observar, la participación de la industria papelera en el mercado interno y externo. Recalca que la producción de productos de papel y productos editoriales está asignada en su mayor parte al mercado interno. En particular el 95,6% de la fabricación de papel y cartón está relacionado al mercado interno (demanda intermedia con 67,2% y demanda de productos finales 28,4%) y 4,4% restante equivale a lo exportado a países de América Latina donde destacan Chile, Colombia y Ecuador. En cuanto a productos de impresión, la posición es similar (mercado nacional con 99,5% y demanda de bienes intermedios

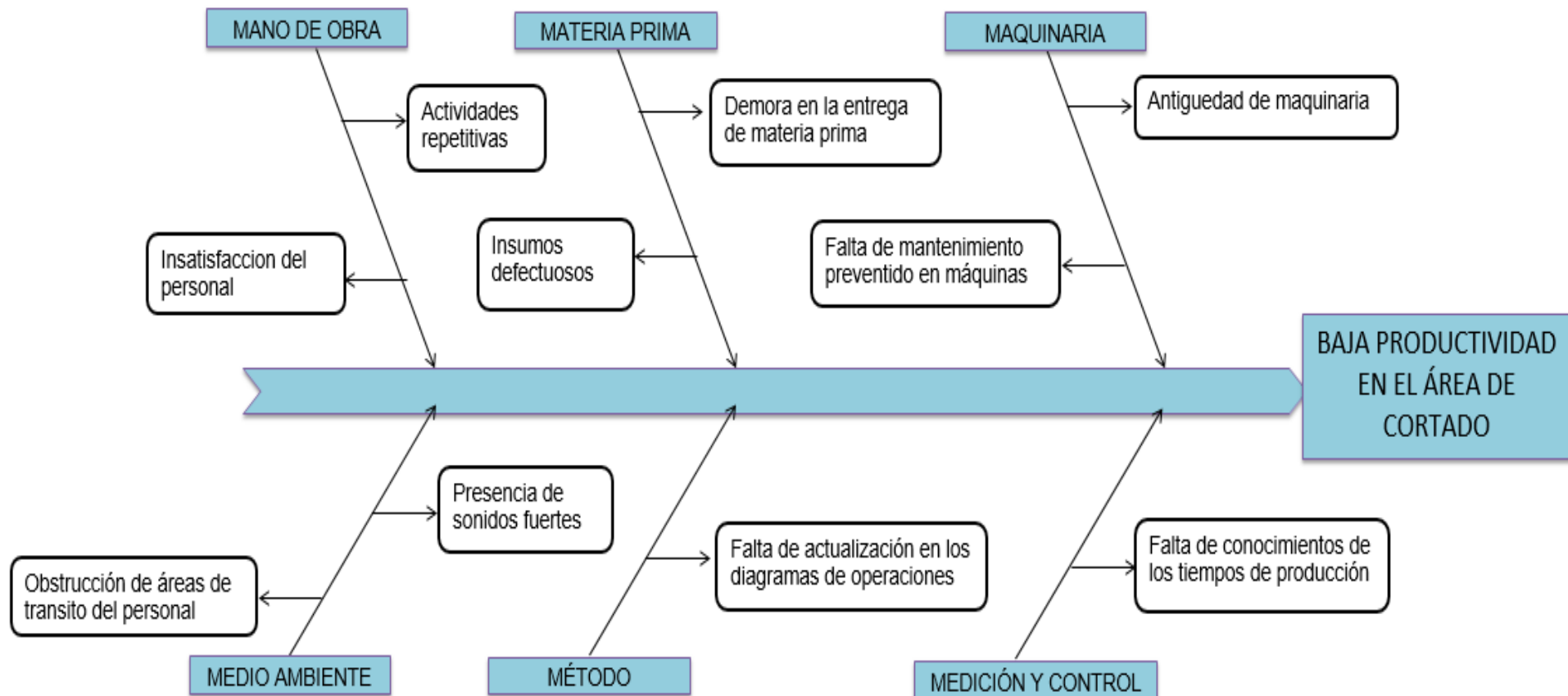


**Figura 1: Estadísticas del papel y productos del papel y cartón por medio destino**



**Figura 2: Estadísticas de actividades de impresión por mercado destino**

La empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L es una empresa papelera, dedicada a la comercialización y conversión de papeles y cartones, importando su materia prima de diferentes países. Cuyo estudio de mejora que se aplicará será en el área de cortado para aprovechamiento de todas sus actividades.



**Figura 3: Diagrama de Ishikawa**

A través de la elaboración del Diagrama de Ishikawa se identificará las diferentes causas que generan una baja productividad dentro de la empresa, una de las cuales y de mayor relevancia es la falta de conocimiento de los tiempos de producción debido a esto no hay un buen manejo en el control de tiempos para llevar a cabo una buena producción.

Fuente: Elaboración propia

Causas que originan la baja productividad														Frecuencia	% Ponderado	
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13			C14
C1		3	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	10	9%
C2	1		0	0	1	1	0	0	1	0	3	3	3	1	14	13%
C3	1	3		1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	8	7%
C4	1	1	1		0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	6	5%
C5	3	3	1	5		3	1	0	0	3	3	3	1	1	27	24%
C6	1	1	0	0	3		1	0	1	0	0	0	0	0	7	6%
C7	1	1	0	0	1	5		0	1	0	0	1	0	0	10	9%
C8	1	1	0	1	1	1	0		1	1	1	3	1	1	13	12%
C9	3	1	0	0	0	1	1	1		0	0	0	0	1	8	7%
C10	1	1	0	1	0	0	0	0	0		3	1	1	1	9	8%
Total														112	100%	

**Tabla 2: Matriz de Correlación**

**Donde:**

C1: Insatisfacción del personal

C2: Actividades repetitivas

C3: Insumos defectuosos

C4: Demora en la entrega de materia prima

C5: Falta de conocimiento de los tiempos de producción

C6: Antigüedad de maquinaria

C7: Falta de mantenimiento preventivo en máquinas

C8: Falta de actualización en los diagramas de operaciones

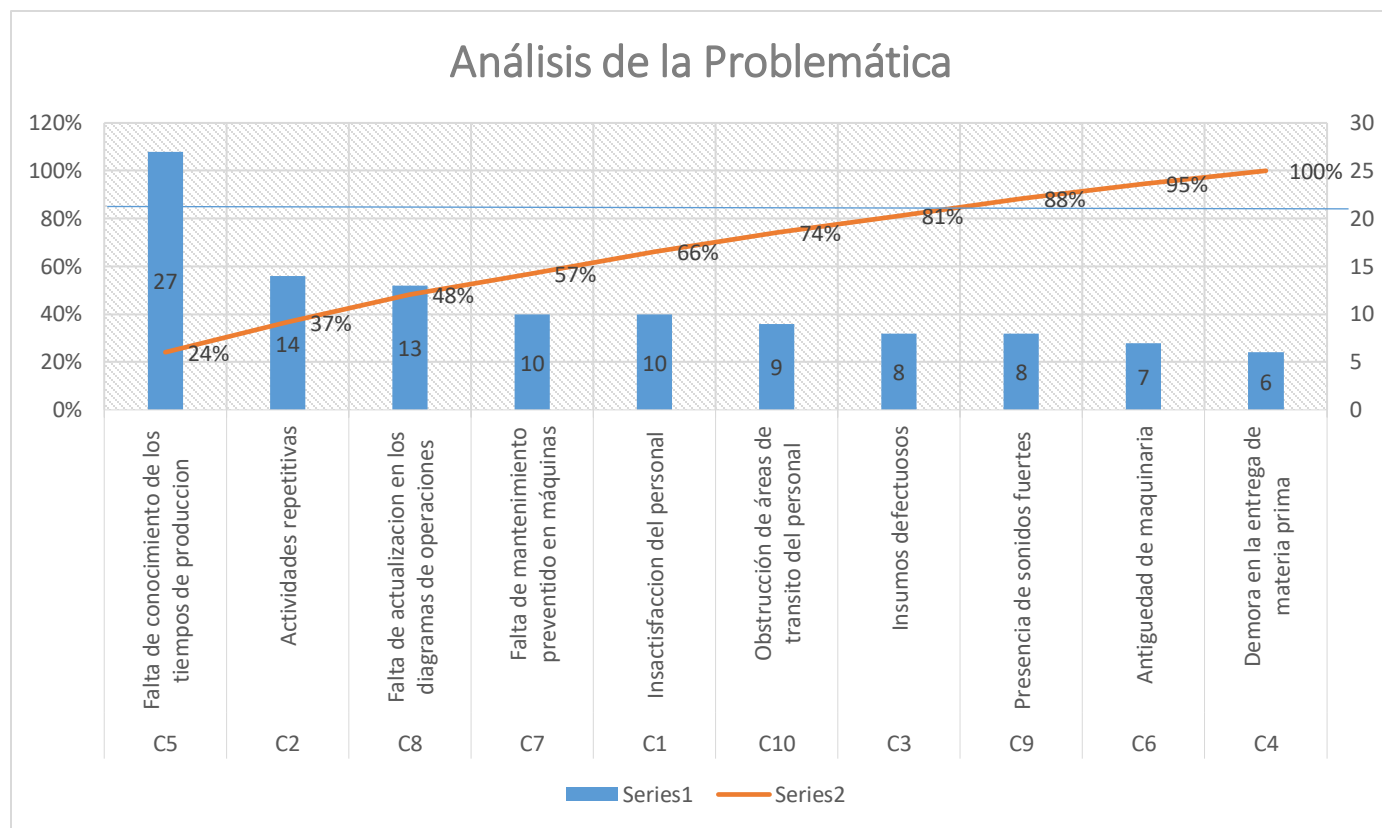
C9: Presencia de sonidos fuertes

C10: Obstrucción de áreas de transito del personal

Fuente: Elaboración propia

	Causas que originan la baja productividad	Frecuencia	Frecuencia acumulada	%Parcial	% Total
C5	Falta de conocimiento de los tiempos de produccion	27	27	24%	24%
C2	Actividades repetitivas	14	41	13%	37%
C8	Falta de actualizacion en los diagramas de operaciones	13	54	12%	48%
C7	Falta de mantenimiento preventivo en máquinas	10	64	9%	57%
C1	Insatisfaccion del personal	10	74	9%	66%
C10	Obstrucción de áreas de transito del personal	9	83	8%	74%
C3	Insumos defectuosos	8	91	7%	81%
C9	Presencia de sonidos fuertes	8	99	7%	88%
C6	Antigüedad de maquinaria	7	106	6%	95%
C4	Demora en la entrega de materia prima	6	112	5%	100%
		112		100%	

**Tabla 3: Tabla de factor de importancia**

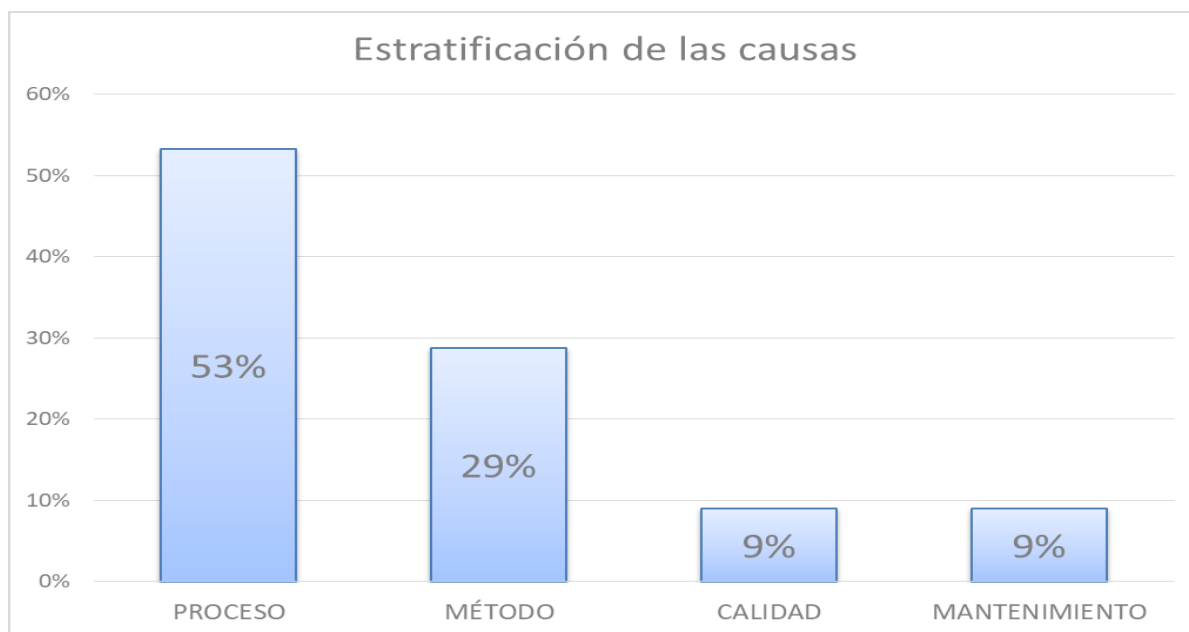


**Figura 4: Diagrama de Pareto (Causa – Efecto)**

De la figura 4, el 80% de las causas son la falta de conocimiento de los tiempos de producción, actividades repetitivas, falta de actualización en los diagramas de operaciones, insatisfacción del personal, obstrucción de áreas de tránsito del personal, insumos defectuosos. Concluyendo que son estos los que más influyen en la baja productividad.

Luego se realizó la estratificación de causas, los cuales se clasificaron en 4 estratos, como se muestra en la figura 14. Los cuales están descritos a continuación:

Gestión, calidad, proceso y mantenimiento. Consiguiendo que estos estratos de calidad, gestión, procesos y mantenimiento presentan un puntaje del 20%, mientras que el estrato procesos representa el 40%.



**Figura 5: Estratificación de las causas**

De la figura 4, el 80% las causas son: falta de conocimiento de los tiempos de producción y ausencia en el seguimiento del proceso. Interpretando que dichas causas son las que generan la disminución de productividad.

Continuamente, se realizó los estratos de las causas, agrupándolos en cuatro grupos, como se muestra en la figura 5. Estos son proceso, método, calidad y mantenimiento. Afirmando que las categorías de relevancia significativa son: Proceso y método, con un resultado de 53% y 29% de relevancia.

De igual manera, luego de reconocer y analizar las causas respectivas en la Figura siguiente, en la tabla Nr° 4 se aprecia la Matriz de alternativas de solución con sus respectivos criterios: económico, facilidad y tiempo de ejecución, donde nos muestra los cálculos de grados de viabilidad de las alternativas, esta dice que el Nr° 4 = Factible, el Nr° 3 = Regular, el Nr° 2 = Poco factible, y el Nr° 1 = No factible, la cual de igual forma el problema que reviste mayor relevancia es la falta de conocimiento de los tiempos de producción

Fuente: Elaboración propia

	Criterios			Total
	Alternativas	Economia	Facilidad	Tiempo de ejecucion
Estandarizacion de procesos	2	2	2	6
Distribucion de planta	2	1	1	4
Ciclo de Deming	2	2	2	6
Estudio de tiempos	4	4	3	11

Nº 4 = Factible

Nº 3 = Regular

Nº 2 = Poco factible

Nº 1 = No factible

**Tabla 4: Alternativas de solución**

Para determinar a cuál de estos estratos priorizar se realizó un análisis de criticidad, dicho análisis se ejecutó matriz de priorización, dando como mejor propuesta la utilización de estudio de tiempos como mejor alternativa para incrementar la productividad en la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L.

Fuente: Elaboración propia

	MEDICION	MANO DE OBRA	MAQUINARIA	MEDIO AMBIENTE	MATERIA PRIMA	METODO	NIVEL DE CRITICIDAD	TOTAL DE PROBLEMAS	TASA PORCENTUAL DE PROBLEMAS	IMPACTO	CALIFICACION	PRIORIDAD
MANTENIMIENTO			10	5			BAJA	15	9%			4
PROCESO	31	14	13	8	6	17	ALTA	89	53%			1
CALIDAD			7		8		BAJA	15	9%			3
METODO	18	10		9		11	MEDIA	48	29%			2
TOTSL	49	24	30	22	14	28		167	100%			

**Tabla 5: Matriz de priorización**



## **1.2 Trabajos Previos**

### **Antecedentes Nacionales:**

Garagate (2017), en su tesis titulada Aplicación del estudio de tiempos para incrementar la productividad de compras directas en la sub gerencia de logística que se ejecutan en la Municipalidad de Comas, para obtener el título de Ingeniería Industrial, desarrollada en la Universidad Cesar Vallejo, en la ciudad de Lima-Perú. Esta tesis tiene como objetivo es determinar el estudio de tiempos para incrementar la productividad de compras directas en el área de logística que se ejecutan en la Municipalidad de Comas. Plantea aplicar el un instrumento de recolección de datos, que corresponde a las variables de estudio de tiempos y productividad en el cual se elaboraron fichas de observación para su debida recolección de datos. En conclusión, el proyecto de investigación propuso alternativas para mejoras factibles y realizables para aumentar la productividad de compras logrando un incremento del 13.25%, debido a que el estudio de tiempos nos permitió conocer la duración de una tarea, actividad u operación estableciendo estándares adecuados para cada una de ellas, también se consiguió incrementar la eficiencia a un 16.48% y la eficacia aun 15.95% con ayuda del estudio de tiempos que nos permitió minimizar el tiempo requerido para la ejecución de los trabajos, reduciendo los tiempos improductivos.

Torres (2016), en su tesis titulada Mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos en el proceso de mantenimiento preventivo de la empresa Washington automotriz e.i.r.l., para obtener el título de Ingeniería Industrial, desarrollada en la Universidad Privada del Norte, en la provincia Cajamarca-Perú. Esta tesis tiene como objetivo acrecentar los métodos de trabajo y estandarización de tiempos en todo el proceso de mantenimiento preventivo y así aumentar la productividad en el siguiente año. En conclusión, al desarrollar esta mejora en los métodos de trabajo y estandarización de tiempos conseguiremos reducir el tiempo de servicio de mantenimiento preventivo, logrando así un incremento en la productividad de 35.29%.

Blanco y Sirlupú (2015), en su tesis titulada Diseño e implementación de células de manufactura para aumentar la productividad en el área de armado de una empresa de calzado para dama, para obtener el título de Ingeniería Industrial, desarrollada en la Universidad Nacional de Trujillo, en la provincia Trujillo-Perú. Tiene como objetivo implementar las 5's y células de manufactura, cuyas células diagnosticaron el tiempo Takt-Time para hallar el tiempo disponible, numero de operarios y asignación de personal. En conclusión, en la empresa la implementación de células de manufactura fue satisfactoria debido a que aumento la productividad en un 9,57% y 22.47% con respecto a la productividad horas-hombre del área de armado, ensuelado y costo de la mano de obra de dichas áreas. Mientras que la efectividad obtenida fue reducida a un 31,32%, el costo unitario laboral disminuyo en un 18.35%, el tiempo semanal se redujo en un 14.20% el tiempo y distancia recorrida durante el proceso disminuyo en un 52.15%.

Orozco (2016), en su tesis titulada Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa confecciones deportivas todo sport. Chiclayo – 2015, para obtener el título de Ingeniería Industrial, desarrollada en la Universidad Señor de Sipán. Esta tesis tiene como objetivo el estudio el proceso de fabricación pantalones, casacas y polos en dicha empresa debido a la problemática encontrada como falta de compromiso, deficiente producción, falta de limpieza, falta de estandarización de tiempos en el cumplimiento de actividades. En conclusión, se propone un sondeo de estudio de tiempos e instrumentos de manufactura fina como VMS y 5'S , dando así un incremento en la productividad de mano de obra aproximadamente en un 6% en promedio y la productividad global en el área de producción de la empresa en un 15% .

Tapia (2017), en su tesis titulada Estudio de tiempos y métodos para la mejora de la productividad en la línea de producción de colchones en la empresa Monlop S.A Lima, 2017, para obtener el título de Ingeniería Industrial, desarrollada en la Universidad Cesar Vallejo(UCV), en la ciudad de Lima-Perú. Esta tesis tiene como objetivo aumentar la productividad en la empresa Monlop S.A, se estableció la causa principal que nos dice que la

producción de colchones tiene un tiempo muy amplio. En conclusión, se determinó que el estudio de tiempos y métodos ayudo a mejorar los tiempos en producción, el cual se vio reflejado en el crecimiento de la productividad en 28%, un incremento de la eficiencia de 13% y se pudo observar una disminución del 19% del tiempo de elaboración de colchón de la empresa Monlop S.A.

### **Antecedentes Internacionales**

Mugmall (2017), en su tesis titulada Organización del trabajo a través de ingeniería de métodos y estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de postcosecha de la empresa florícola Lottus Flowers, para obtener el título de Ingeniería Industrial, desarrollada en la Universidad técnica del Norte, en la ciudad Imbabura - Ecuador. El objetivo fundamental es incrementar la productividad, optimizando tiempos y reduciendo distancias que recorre el trabajador. En conclusión con el nuevo método de trabajo se logró incrementar la productividad en un 12.29%, debido a que el tiempo inicial de producción de rosas era de 14.05 minutos y con el nuevo método de trabajo se redujo en 13.08 minutos y con ello se logró optimizar 0.97 minutos lo cual significa que se ahorra un 7% en cada ciclo por lo tanto se cubrió con la demanda actual para generar eficientemente más ingresos y una mejora en los procesos.

González (2013), en su tesis titulada Propuesta de mejora en el centro de distribución de almacenes Yep S.A. mediante el estudio de tiempos y micro movimientos, para obtener el título de Ingeniería Industrial, desarrollada en la Universidad Católica de Colombia. Esta tesis tiene como objetivo mejorar el flujo de alistamiento y despacho en la empresa, con el fin de reducir tiempos, recursos y costos. Esto llevo a utilizar indicadores para calcular el desempeño de las actividades logísticas mejorando así su proceso.

Martínez (2013), en su tesis titulada Propuesta de mejoramiento mediante el estudio del trabajo para las líneas de producción en la empresa Cinsa yumbo, para obtener el título de

Ingeniería Industrial, desarrollada en la Universidad Autónoma de occidente, en la ciudad de Santiago de Cali-Colombia. Esta tesis tiene como objetivo principal alcanzar una aportación en la productividad de las lianas de producción, acondicionando los cilindros de la empresa CINSA YUMBO. En conclusión, facilitara diferentes materiales e instrumentos para mejorar las lianas de producción, disminuir los cuellos de botella e identificar las problemáticas.

Cajamarca (2015), en su tesis titulada Estudio de tiempos y movimientos de producción en planta, para mejorar el proceso de fabricación de escudos en Kaia bordados, para obtener el título de diplomado, desarrollada en la Universidad Militar Nueva Granada, en la ciudad de Bogotá. Esta tesis tiene como objetivo mejorar la productividad y eficiencia de la organización asentado en un estudio de tiempos de producción en planta, para regenerar la economía, el bienestar de los empleados, los procesos de producción y cargas laborales. En conclusión, se demuestra que la aplicación del estudio de tiempos y movimientos aumento su eficiencia en un 94% en la línea de fabricación de pantalones de vestir de la empresa confecciones Ti Monty Paaris

Fuertes (2016), en su tesis titulada La gestión del talento humano y el sistema TPS en el área de soldadura para mejorar la productividad de la empresa Ciauto Ambato, para obtener el grado de Magíster en Gestión Industrial y Sistemas Productivos, desarrollada en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo - Ecuador, esta tesis tiene como objetivo acrecentar la productividad en el área de soldadura en la empresa Ciato Ambato, integrando a la gestión a la gestión de talento humano lineamientos del sistema TPS como Just in Time, Kaizen, trabajo por procesos. Las personas que laboran en la organización es parte fundamental priorizando al ser humano en la diversidad, aprovechando todos sus conocimientos, habilidades destrezas, experiencias que son la base importante para el desarrollo empresarial, para aquello se debe disponer de herramientas para los subsistemas de Reclutamiento, Selección, Inducción, Capacitación y Evaluación del personal en el área de estudio de la Empresa CIAUTO. En conclusión, la curva de aprendizaje es apropiado para medir el desempeño de los trabajadores disponiendo así el estudio de métodos y tiempos, determinándose los tiempos estándar,

existiendo un incremento de la productividad del 87.5%, como también un ahorro del 38.6% en tiempos de ensamble.

### **1.3 Teorías relacionadas al tema**

La presente tesis es de tipo correlacional, por lo cual se tendrán en cuenta dos variables, los cuales son: Estudio de Tiempos y Productividad.

#### **1.3.1 Estudio de tiempos**

“El estudio de tiempos es un método de medición el cual trabajo únicamente para registrar los tiempos empleados en las horas de trabajo y ritmos de trabajo, adecuado para una tarea definida, afectadas en condiciones establecidas de tiempo y examinando los datos a fin de reconocer el tiempo estimado para ejecutar la tarea según lo preestablecido”(Kanawaty,1996, p.273).

Según Frederick Taylor es la aplicación donde se ejecutan procedimientos para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una actividad determinada, efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

#### **1.3.2 Tiempo estándar**

Según (GARCIA, David y GOMEZ, Alberto. 249-249p.) Nos hace mención que el tiempo estándar es la recopilación de tiempo que se da mediante observaciones o cronometrando dichos tiempos con el fin de obtener el tiempo requerido que ocurre entre cada proceso y es primordial que no ocurra diferencias de un aproximado de 0.5 minutos.

Según CRUELLES J. (2013), en su libro “Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua” plantea en su libro que el tiempo estándar es el tiempo

solicitado para que un operario preparado y competente se desempeñe en un determinado tiempo establecido”. (p.496).

### **1.3.3 El estudio de tiempos y los trabajadores**

En el trabajo de estudio de tiempos se realiza una diferenciación entre los trabajadores llamados representativos y los competentes. El trabajador representativo es aquel que pertenece al conjunto de estudio y por otro lado el trabajador competente es la que cuenta con mayor capacidad para realizar las actividades necesarias en el área de trabajo.

### **1.3.4 Posición para cronometrar al operario**

“Es primordial la posición en que se ubicara el analista con relación al operario, debido a que necesita observar todo lo que realice el operario.

De ninguna manera se pretende cronometrar al operario en una ubicación camuflada, sin su conocimiento o trasladando el cronometro en el bolsillo. (Kanawaty, 1996, p.123)

### **1.3.5 Etapas del estudio de tiempos**

En seguida de elegir el trabajo se procede a detallar los pasos a seguir:

- Rastrear y adquirir posibles datos acerca de la labor del trabajador y del entorno de trabajo que pueden predominar en el desempeño de su actividad.
- Registrar detalladamente la realización del método desglosando cada operación.
- Verificar la información para comprobar si se están empleando dichos métodos y movimientos deseables. Así mismo de adquirir la magnitud de la muestra.
- Calcular el tiempo con un dispositivo adecuado, básicamente se utiliza cronómetro y posteriormente se registra el tiempo que ha sido empleado por el operario para realizar operación.

- Fijar la velocidad del trabajo a tiempo real del operario con relación a lo que decida el analista.
- Transformar los tiempos estudiados en tiempos esenciales.
- Decretar los complementos a agregar al tiempo esencial de la operación.
- Definir el tiempo propio de cada operación.

Según Gutiérrez (2010) incluso son identificadas como hojas de registro o verificación y son procedimientos para registrar datos de forma simple y ordenada, es decir deben facilitar el análisis de los datos adquiridos.

### **1.3.6 Desempeño del operario**

“Trabajador competente es el que cuenta con experiencia, destreza y tiene cualidades aptas para ejecutar el trabajo en curso según normas especificadas” (Kanawaty, 1996, p.305).

### **1.3.7 Estudio de tiempos con cronometraje**

Según CRUELLES J. (2013), en su libro “Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua” nos dice que es el método más amplio y manejado, debido a que el método trabaja de forma continua durante todo el proceso de estudio.

### **1.3.8 Materiales para el estudio de tiempos**

- **Material de escritura:** Papel y útiles de escritura. Se sugiere utilizar una carpeta o tablero de pinza, debido a que será más factible realizar las anotaciones aun estando de pie.
- **Cronómetro:** Hay una gran variedad de cronómetros, aptos para realizar lecturas en unidades, minutos, segundos, diezmilésimas de hora, ya sea en relojes de aguja como de memoria o digitales y así mismo te generan información a tiempo real en un computador aludiendo así tomar nota de los tiempos.

Fuente: Libro métodos de trabajo, tiempos y su aplicación y a la mejora continua



Figura 6: Tablero y cronómetro

- **Tablas de MTM (Medida del tiempo de los métodos):** Si el estudio de tiempos se desarrolla en forma predeterminada tipo MTM, se debe utilizar las tablas.

Fuente: Libro métodos de trabajo, tiempos y su aplicación y a la mejora continua

Distancia de mover (plg)	Tiempo TMU				Mano en movimiento		CASO Y DESCRIPCION
	A	B	C o D	E	A	B	
s/a o menor	2.0	2.0	2.0	2.0	1.6	1.6	A Alcanzar al objetivo en localizacion fija, o al objetivo en otra mano o sobre el que se descansa la otra mano.
1	2.5	2.5	3.6	2.4	2.3	2.4	
2	4.0	4.0	5.9	3.8	3.5	2.7	
3	5.3	5.3	7.3	5.3	4.5	3.6	
4	6.1	6.4	8.4	6.8	4.9	4.3	
5	6.5	7.8	9.4	7.4	5.3	5.0	B Alcanzar a un solo objetivo en una localizacion que puede variar ligeramente de iclo a ciclo.
6	7.0	8.6	10.1	8.0	5.7	5.7	
7	7.4	9.3	10.8	8.7	6.1	6.5	
8	7.9	10.1	11.5	9.3	6.5	7.2	C Alcanzar a objetivo mezclado con otros en un grupo de modo que ocurran los elementos buscar y seleccionar.
9	8.3	10.8	12.2	9.9	6.9	7.6	
10	8.7	11.5	12.9	10.5	7.3	8.6	
12	9.6	12.9	14.2	11.8	8.1	10.1	
14	10.5	14.4	15.6	13.0	8.9	11.5	D Alcanzar a un objetivo muy pequeño o donde se requiera un asimiento exacto.
16	11.4	15.8	17.0	14.2	9.7	12.9	
18	12.3	17.2	18.4	15.5	10.5	14.4	
20	13.1	18.6	19.8	16.7	11.3	15.8	
22	14.0	20.1	21.2	18.0	12.1	17.3	E Alcanzar a una localizacion indefinida para llevar la mano a una posicion para el equilibrio del cuerpo, o el movimiento siguiente , o fuera del camino.
24	14.9	21.5	22.5	19.2	12.9	18.8	
26	15.8	22.9	23.9	20.4	13.7	20.2	
28	16.7	24.4	25.3	21.7	15.5	21.7	
30	17.5	25.8	26.7	22.9	15.3	23.2	

Tabla 6: Tabla de MTM



- **Elementos de medición de distancia:** Adquirir una cinta métrica de 1 a 5 metros para confirmar las distancias hasta lo ideal debido a que anexo para el estudio de tiempos. También preferible contar con distanciómetro para agilizar el estudio de tiempos.

Fuente: Libro métodos de trabajo, tiempos y su aplicación y a la mejora continua



Figura 7: Elemento de medición de distancias

- **Dinamómetro:** Para realizar el estudio de tiempos de MTM es indispensable saber el peso de las piezas que se operarán.

Fuente: Libro métodos de trabajo, tiempos y su aplicación y a la mejora continua



Figura 8: Dinamómetro manual

### **1.3.9 Productividad**

La productividad se determina como el nexo entre la producción adquirida por el sistema o servicios y los recursos utilizados para alcanzarlo. (Gutiérrez, 2010, p.21)

La productividad es la unión entre la producción lograda y los recursos utilizados con el fin de obtener dicha producción. De otra manera se definiría como la relación de resultados y el tiempo empleado, cuanto menos sea el tiempo para llegar al resultado deseado, habrá un sistema más productivo.

Según Freire M. González F. (2007), en su obra fletes y comercio marítimo señala que” la definición de productividad en economía expresa la suma de bienes y servicios elaborados a través de la alteración de un agente en un tiempo definido. La productividad está conectada positivamente con el crecimiento económico y los cambios en la productividad indican la desigualdad económica principal.

La productividad según GARCÍA (2011), tiene su aporte en un inicio en lo económico que ha sido visible en la humanidad, se trata de producir más cantidad con menos esfuerzo [...]. Por lo tanto, se precisa como el grado de correlación de los productos obtenidos y los insumos requeridos o recursos utilizados. (p.17).

Según LÓPEZ J. (2013), en su obra “Productividad “muestra que “La productividad pretende inicialmente la eficiencia para los recursos elementales sin desaprovechar, como son: el espacio, la materia-energía, el tiempo, con el propósito de no desperdiciarlos; para efectuar las actividades con rapidez y lograr ahorro trabajando con rapidez; hay dos objetivos inseparables que es la velocidad en el proceso y el ahorro de los requerimientos, para fabricar o crear”. (p.17).

Según Gutiérrez H. (2011) en su obra “Calidad y Productividad” señala que la productividad se relaciona con los resultados que proviene de un proceso o sistema; por lo que aumentar la productividad es obtener resultados favorables en base a los recursos utilizados para generarlos” (p.20)

Según Prokopenko (1989) la productividad es la correlación entre la producción adquirida por un método basado en la producción o servicios y de recursos aplicados. Así mismo la productividad es definida como el uso eficiente de requerimientos de trabajo, materiales, tierra, energía, capital, información en la producción de diversos bienes y servicios, también se define como el nexo entre los resultados y el tiempo que lleva alcanzarlos. Se dice que el tiempo es a veces un buen divisor, debido que es una medida universal y está fuera de la capacidad humana. A menor tiempo se consiga el resultado esperado, mayor productivo será sistema. (p.3).

Por consiguiente, la productividad puede ser medida con respecto a:

Fórmula 1: 
$$\frac{\text{producción}}{\text{insumos}}$$

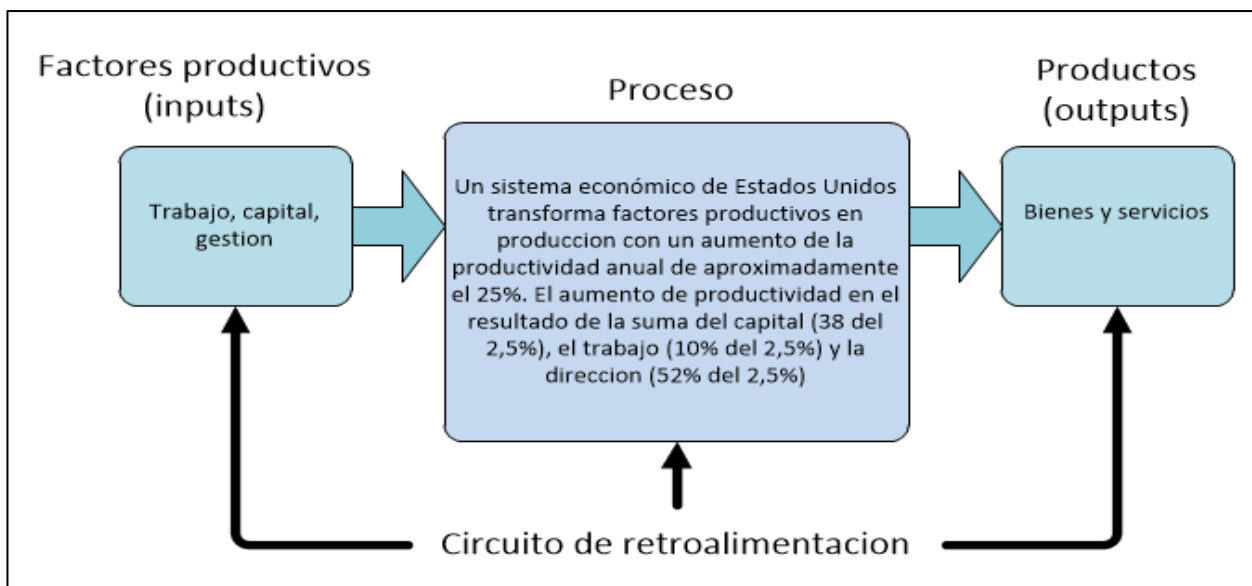
Fórmula 2: 
$$\frac{\text{resultados logrados}}{\text{recursos empleados}}$$

Jay Heizer (2008), en su libro Dirección de la producción, Prentice Hall, 8<sup>o</sup>va edición menciona: Los bienes y servicios necesitan cambiar los recursos utilizados ya sea en bienes y servicios. A más eficiencia en el proceso, más productivos será. Debemos saber que los resultados logrados es el resultado de la producción e insumos que entra en ese proceso hasta que llegue a su final.

La productividad es el resultado entre la producción (bienes y servicios) y los factores utilizados (trabajo o capital), como se puede observar en la siguiente figura 9.

Donde identificaremos que entran factores productivos (trabajo, capital y gestión) y productos (bienes y servicios) al mismo proceso donde se va a dar una retroalimentación de todo el factor que entrar para dar como resultado un producto final.

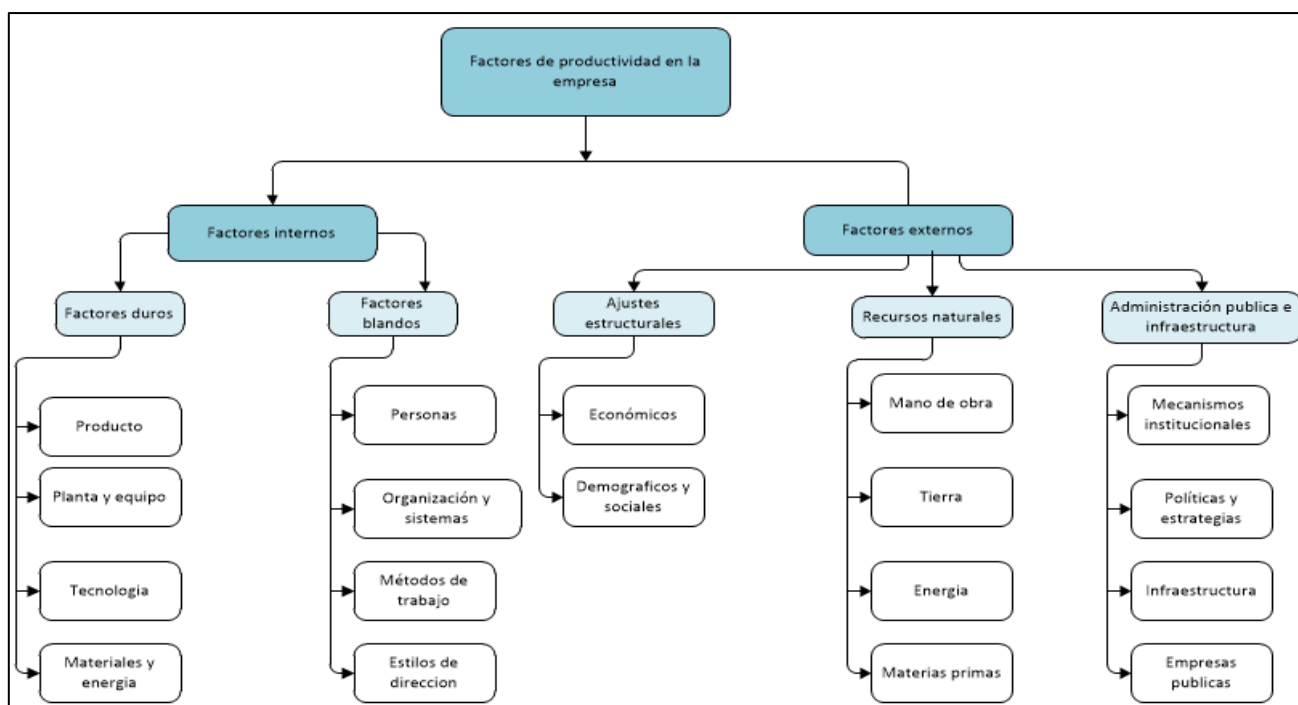
Fuente: Dirección de la producción. Jay Heizer



**Figura 9: Proceso de productividad**

De esta manera observamos que dentro de un proceso siempre hay entradas y salidas, las cuales forman un proceso de retroalimentación hasta generar un producto terminado.

Fuente: Adaptado de S.K. Mukherjee y D. Singh



**Figura 10: Factores de la productividad**

En el cuadro anterior de factor de productividad están los factores internos y externos.

## **Factores que influyen en la productividad**

### **➤ Producto**

Comprende hasta el agrado de los clientes finales y lo que la empresa emplea en sus recursos utilizados para cada requerimiento del cliente así mismo que cumpla con el patrón establecido de acuerdo con el mercado sin modificar o poner en duda la rentabilidad de la misma.

### **➤ Planta y equipo**

Es el principal indicador influyente en la realización de los objetivos de la producción programada.

### **➤ Tecnología**

Teniendo en cuenta que el mercado está más competitivo con respecto a lo producido, por ello es recomendable crear y actualizar métodos a utilizar para llegar a la meta establecida.

### **➤ Materiales y energía**

Se habla de una serie de agentes que están dentro de la productividad, y hay una serie de beneficios que nos brindarían si establecemos esto:

- Registro y verificación de los materiales de entrada y salida en el proceso de producción.
- Cálculo de proyección de compras de materiales a utilizar.
- Capacitación a los trabajadores para un buen manejo de las herramientas con fin de derrochar durante el proceso de producción.
- Fomentar la reutilización de insumos con buen estado.

### ➤ Personas

La proyección de toda mejora en la productividad se basa fundamentalmente en los trabajadores de la empresa, porque todos deben tener una meta establecida para sacar productos que cumplan con los estándares requeridos del cliente.

### ➤ Organización y sistemas

Impulsar a tener buenas prácticas laborales dentro de la empresa don se fomente agilidad de la misma para lograr una comunicación amplia y concisa en relación con la empresa.

### Etapas de la línea de producción:

La línea de producción consta de tres subprocessos principales: cortadora, guillotina y empaquetado, cuyo propósito es transformar la materia prima (bobinas de cartón, papel, periódico, etc.) en resmas forrados por papel Kraft y en otras ocasiones cortar materiales PT(resmas empaquetadas) por medio del proceso de guillotinado con el objetivo de lograr menores medidas.

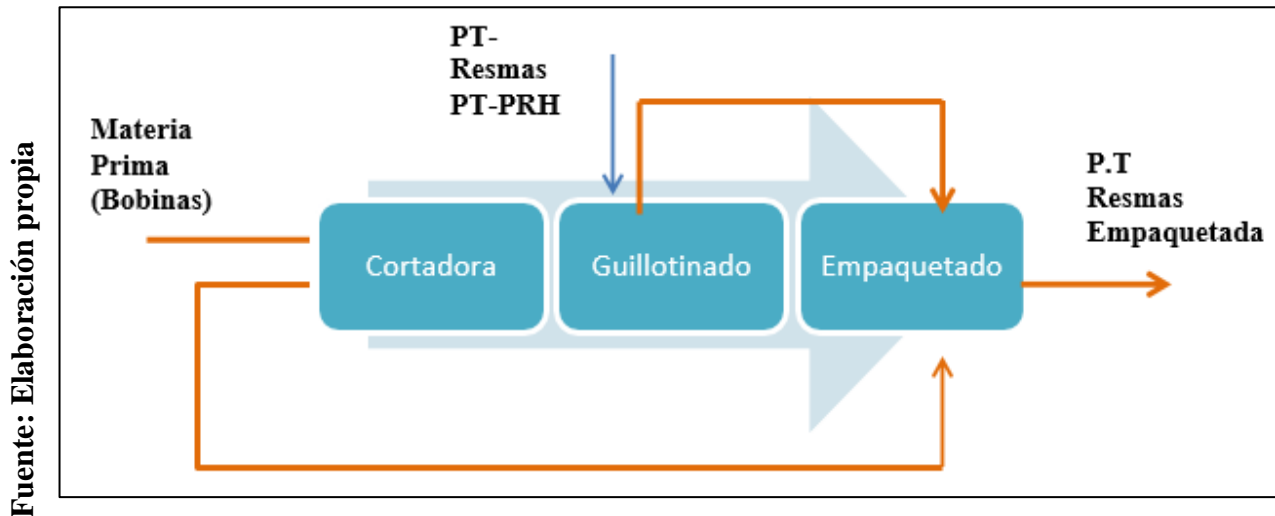
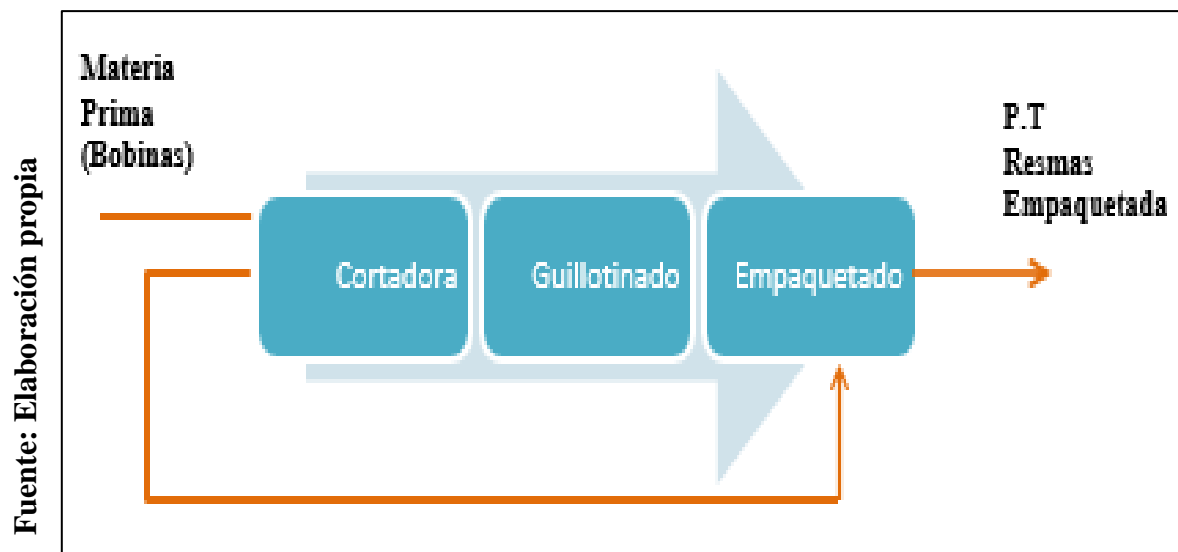


Figura 11: Línea de producción

## Proceso de conversión

Inicia con la realización del corte de la medida inicial de las bobinas, que se realizan a través de las máquinas de conversión; las cuales son calibradas según las medidas dadas por el maquinista y salen resmas con medidas estándares.



**Figura 12: Proceso de conversión**

## Diagrama de operaciones (DOP):

Según Jaume Ramonet sirve para facilitar la comunicación entre personas implicadas con el fin de agrupar la representación de procesos y facilitar su lectura cuando se maneje esta herramienta.

En el siguiente diagrama de operaciones, observaremos desde como ingresa la materia prima al proceso y como va cambiando su forma hasta el proceso final y por último entregarle al cliente.

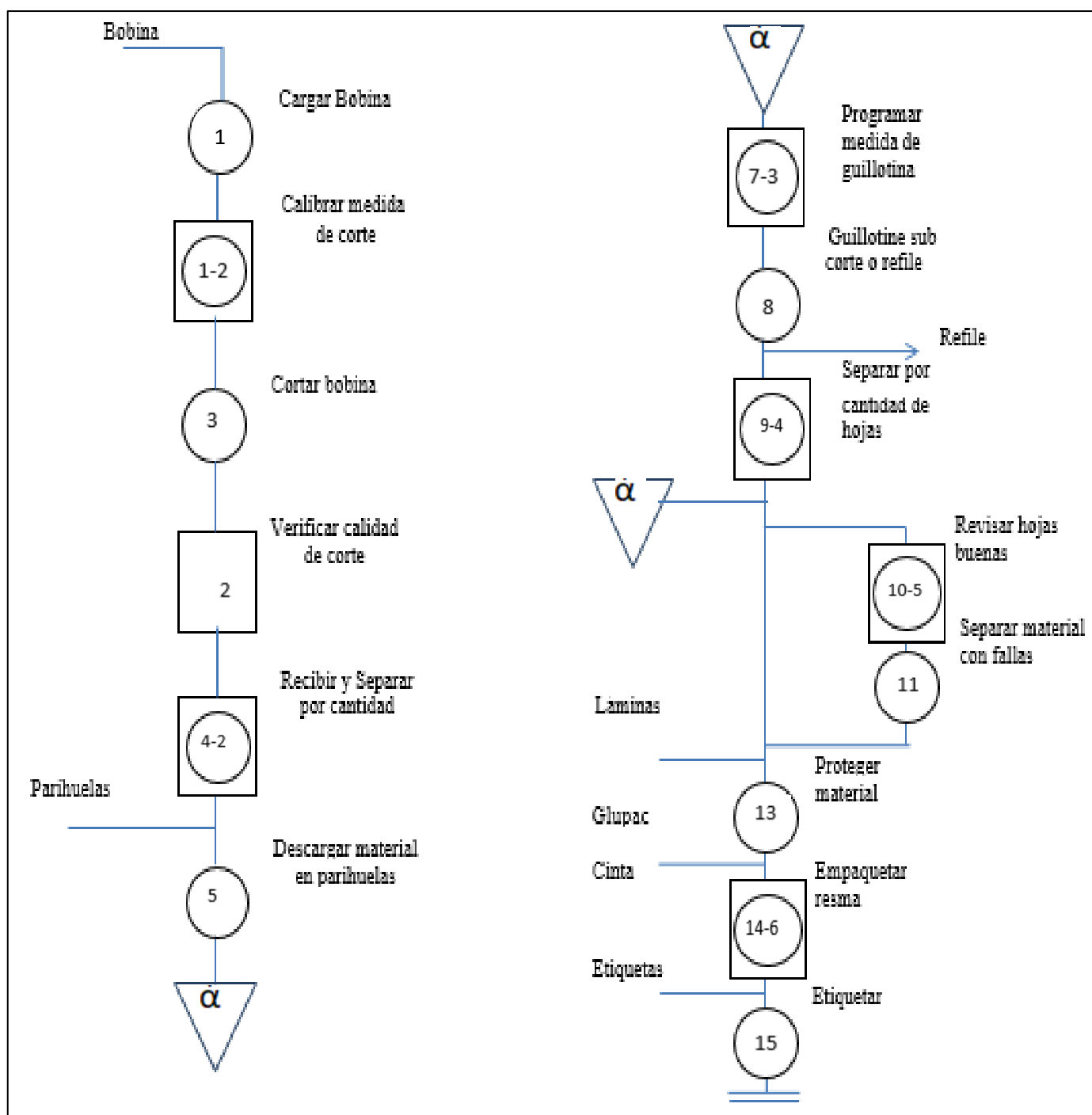








Figura 13: Diagrama de Operaciones del servicio de conversión y empaquetado



## Diagrama de procesos

El diagrama de procesos es una representación gráfica de los pasos que siguen en toda una secuencia de actividades (acciones u operaciones), ya sea dentro de un proceso o un procedimiento. Este diagrama está dado por cinco clasificaciones, estas se conocen bajo los términos de inspecciones, demoras o demoras, operaciones, transporte y almacenajes

Fuente: Roberto García

Operación	Ocurre cuando se modifican las características visibles del objeto o se le prepara para la siguiente actividad ya sea operación, transporte, inspección o almacenaje.	
Inspección	Hace referencia a aquella actividad en donde se somete el objeto a verificación o controles para cumplir determinados estándares.	
Transporte	Representa aquella actividad en donde se ejecuta un movimiento ya sea de materiales, personal o maquinaria de un punto a otro, excepto si el movimiento forma parte del proceso o es producido por el operario.	
Demora	Este es el caso en el que la planificación impide que se continúe de manera inmediata con la actividad siguiente, interfiriendo con el flujo normal del proceso, conllevando a un retardo en la obtención final del producto.	
Almacenaje	Se refiere a aquella actividad en donde el producto es detenido por un factor de protección o resguardado ante un traslado no autorizado. Puede ser temporal (Permanece un espacio de tiempo breve y luego seguirá su proceso) o permanente como es el caso del producto final.	
Actividad combinada	Indica dos actividades combinadas que se dan en forma simultánea por el mismo operario dentro del proceso productivo.	

**Figura 14: Acciones que tienen lugar a un proceso dado**

### **1.3.10 Eficiencia**

Resultado con que se realiza un objetivo con el menor costo posible, se busca optimizar lo mayor posible los recursos utilizados con el fin de lograr la meta

“Es el espacio disponible de horas – hombre y horas - máquina para obtener productividad y se consigue con los turnos que trabajaron adecuadamente”. (García Roberto. P.19).

Según Gutiérrez (2014, p.22), define la eficiencia como “la relación entre el tiempo utilizado (tiempo destinado a cumplimiento de actividades) y el tiempo total (tiempo total de la operación)

Según Prokopenko (1989, p.6), “la eficiencia es el grado con que llega la eficacia para crear un resultado útil”. La eficiencia esta enlazada con la productividad, debida a que, a mayor empleabilidad de los recursos y calidad, más productiva será el desarrollo de las operaciones y lo vuelve eficiente.

### **1.3.11 Eficacia**

Nivel con que se logra un objetivo planificado es decir es la realización de los resultados esperados. La eficacia se enfatiza en esfuerzos de una cantidad en trabajos u procesos realizados para llevarse a cabo la ejecución de dicho propósito.

“La eficacia comprende el logro de los resultados deseados y puede ser un destello de cantidades, calidad divisada o ambas” García Roberto (2013, p.19).

Según Gutiérrez (2014, p.22), la eficacia se proyecta como las unidades trabajadas (número de productos definidos) entre el tiempo utilizado (el tiempo completo que se realiza en cada operación).

Según Prokopenko (1989, p.6), comprende como eficacia al rendimiento obtenido en semejanza con lo concluido, es decir, la eficacia es el desarrollo en que se harán los trabajos planeados y se concluyan con los resultados ansiados.

## **1.4 Formulación del problema**

### **1.4.1 Problema General**

¿De qué manera la aplicación del estudio de tiempos incrementa la productividad en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L 2018?

### **1.4.2 Problemas Específicos**

¿De qué manera la aplicación del estudio de tiempos incrementa la eficiencia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L 2018?

¿De qué manera la aplicación del estudio de tiempos incrementa la eficacia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L 2018?

## **1.5 Justificación del Estudio**

Según Criollo (2012) la justificación en la investigación alega al porqué, de la utilidad, trabajo en estudio y el interés de su realización debido a esto es necesario justificar, o manifestar, la razón que merece que se haga la investigación.

### **1.5.1 Justificación Teórica**

Para Suazo (2012) La justificación teórica se presenta cuando se quiere alcanzar la atención y debate sobre la sabiduría existente y teorías objetivas para calcular los resultados obtenidos.

Esta tesis tiene como propósito contribuir académicamente en la reconfirmación de una herramienta de juicio matemático y estadístico, que proporcione a los ingenieros industriales obtener métricas estándares para el cálculo de indicadores y conseguir objetivos cuantitativos, a partir práctica y tiempo de permanencia de los trabajadores dentro de la empresa.

### **1.5.2 Justificación Económica**

El presente trabajo de investigación busca incrementar la productividad en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L., es justificable económicamente debido que la aplicación de estudio de tiempos permitirá examinar sistemáticamente todo el proceso productivo descartando así actividades innecesarias, que no agregan ningún valor a la empresa, reduciendo los costos de producción y teniendo un posicionamiento significativo en las utilidades; lo que se ajusta con lo escrito en la Revista virtual pro (agosto 2006), la cual menciona que la aplicación de estudio de tiempos permite distinguir los tiempos empleados en cada operación del proceso productivo, determinado nuevos procedimientos que favorecerán a disminuir la cantidad de tiempo productivo, lo cual implicará una reducción de costos operativos y el capital rectamente invertido. Por lo tanto, significará un incremento de ingresos que impacta en las ganancias, directa y favorablemente.

### **1.5.3 Justificación Social**

Para Ñaupas, Humberto. Mejía, Elías (2011), “cuando la investigación va a solucionar problemas sociales que perjudiquen al grupo social; en que dañaría dicha investigación o que efecto tendría ante la sociedad. Beneficios, relevancia, utilidad.” (p.126).

Esta tesis tiene en cuenta que los colaboradores son parte fundamental para el éxito de la empresa y así mismo permitirá decretar objetivos mensuales que favorezcan la estancia dentro de la empresa.

## **1.6 Hipótesis**

En los siguientes párrafos se muestra la hipótesis de la tesis y sus respectivas hipótesis específicas:

### **1.6.1 Hipótesis General**

La aplicación de estudio de tiempos incrementa la productividad en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L 2018

### **1.6.2 Hipótesis Específicas**

La aplicación de estudio de tiempos incrementa la eficiencia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L 2018

La aplicación de estudio de tiempos incrementa la eficacia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L 2018

## **1.7 Objetivos**

Los objetivos de esta investigación son los siguientes:

### **1.7.1 Objetivo General**

Determinar como la aplicación del estudio de tiempos incrementa la productividad en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L 2018

### **1.7.2 Objetivos Específicos**

Determinar como la aplicación del estudio de tiempos incrementa la eficiencia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L 2018

Determinar como la aplicación del estudio de tiempos incrementa la eficacia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L 2018

## **II. MÉTODO**

## **2.1 Tipo y diseño de la investigación**

En el presente proyecto se realizará el estudio de tiempos con el objetivo de incrementar la productividad en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L, 2018.

### **2.1.1 Tipo de investigación**

Es tipo de investigación es aplicada debido a que el problema está constituido y es entendido por el autor por ello emplea la investigación para generar respuestas a preguntas específicas.

### **2.1.2 Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación es cuasiexperimental considerando una muestra de estudio de variables denota algo real, que permitirá medir el impacto de la investigación; por medio del estudio de la problemática actual.

## **2.2 Variables de Operacionalización**

A continuación, se describen las variables:

### **2.2.1 Variable Independiente (VI)**

Estudio de Tiempos: Según Benjamín W. Niebel el estudio de tiempos es el establecimiento de estándares de tiempo establecidos con precisión que hacen posible incrementar la eficiencia del equipo y el personal operativo.

Dimensión 1:

Tiempo estándar: Según (GARCIA, David y GOMEZ, Alberto 249-249p). Nos dice que el tiempo estándar no es otro que el tiempo promedio medio observaciones, o cronometrando los tiempos para calcular el tiempo estimado que transcurre entre cada proceso.

### **2.2.2 Variable Dependiente (VD)**

Productividad: Según David Bain la productividad es la correlación entre cierta producción y ciertos insumos.

Dimensión 2:

Eficiencia: “Es la capacidad utilizada en horas-hombre y horas-máquina para alcanzar la productividad y se consigue según los turnos trabajados en un tiempo determinado” (García Roberto, p.19)

Dimensión 3:

Eficacia: “La eficacia conlleva al logro de los resultados deseados y puede manifestar cantidades, calidad percibida o ambas” (García Roberto, p.19)



Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Escala de medición
<b>Variable Independiente:</b>  <b>Estudio de Tiempos</b>	<p>“El estudio de tiempos es un método de medición de trabajo destinada para registrar los tiempos empleados y ritmos de trabajo adecuado para una tarea definida, afectadas en condiciones establecidas y examinar los datos a fin de reconocer el tiempo estimado para ejecutar la tarea según la norma preestablecida”(Kanawaty,1996, p.273).</p>	<p>El estudio de tiempos es metodo para diagnosticar con mayor precision posible comenzando de un calculo de observaciones, el tiempo para ejecutar inmediatamente una tarea preestablecida y el tiempo que le tomara al operario realizar dicha tarea o actividad.</p>	<p>Tiempo estándar</p>	<p><math>TS = TN(1 + Ft)</math></p> <p>Ts: Tiempo estándar</p> <p>TN: Tiempo normal</p> <p>Ft: Factor tolerancia</p>	<p>Razón</p>
<b>Variable Dependiente:</b>  <b>Productividad</b>	<p>Según Gutiérrez H. (2011) en su obra “Calidad y Productividad” señala que la productividad se relaciona con los resultados que proviene de un proceso o sistema; por lo que aumentar la productividad es obtener resultados favorables en base a los recursos utilizados para generarlos” (p.20)</p>	<p>Con respecto a la productividad genera mas rentabilidad a la misma empresa. La eficiencia tiene que ir de la mano con la eficacia ya que al unir las potencian y geeran fuerza en los trabajadores o en las maquinas que estan controladas por un tiempo determinado con el fin de obtener mas ingresos a la empresa.</p>	<p>Eficiencia</p>	$= \frac{N^{\circ} \text{ de productos realizados}}{N^{\circ} \text{ de recursos utilizados}}$	<p>Razón</p>
			<p>Eficacia</p>	$= \frac{N^{\circ} \text{ de productos realizados}}{N^{\circ} \text{ de productos programados}}$	<p>Razón</p>

**Tabla 7: Matriz de Operacionalización**

<b>MATRIZ DE CONSISTENCIA</b>		
<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b>
¿De qué manera la aplicación del estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L 2018?	Determinar como la aplicación del estudio de tiempos incrementa la productividad en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L 2018.	La aplicación de estudio de tiempos incrementa la productividad en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L 2018.
<b>PROBLEMA ESPECIFICO</b>	<b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECIFICO</b>
¿De qué manera la aplicación del estudio de tiempos incrementa la eficiencia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L 2018?	Determinar como la aplicación del estudio de tiempos incrementa la eficiencia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L 2018.	La aplicación de estudio de tiempos incrementa la eficiencia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L 2018.
<b>PROBLEMA ESPECIFICO</b>	<b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECIFICO</b>
¿De qué manera la aplicación del estudio de tiempos incrementa la eficacia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L 2018?	Determinar como la aplicación del estudio de tiempos incrementa la eficacia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L 2018.	La aplicación de estudio de tiempos incrementa la eficacia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L 2018.

Tabla 8: Matriz de Consistencia

## **2.3 Población y muestra**

### **2.3.1 Población**

Wigodski, J. (2011). La población representa la totalidad de elementos implicados en el estudio, que para este caso se consideró 30 días de producción de resmas. Por consiguiente, se tomará en cuenta la productividad registrada durando 30 días como total de estudio. La población de este proyecto de investigación está compuesta es la producción de resmas que será 1 año.

### **2.3.2 Muestra**

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014). La muestra es un subgrupo de la población o universo. Se emplea por ahorro de tiempo, recursos y cuando se solicita demarcar la población para extender resultados y delimitar los parámetros. Se toma en cuenta que la población del presente estudio es un número menos a 50, se considerara como muestra la totalidad de la población, en donde cada día laborable supone un promedio de 8 horas de trabajo.

### **2.3.3 Muestreo**

Para Valderrama (2013) determina que el muestreo es una clasificación de las subpoblaciones de la magnitud muestral, con el cual se alcanzaran los datos que se utilizaran para constatar la hipótesis y obtener inferencias con respecto a la población (p.188).

En este proyecto de investigación, los datos se recopilaron por medio el método no probabilístico.

## **2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

El presente trabajo de investigación se requirió de varias visitas a la planta de la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, debido a que el tema de estudio requería la recaudación de

datos importantes como la toma de tiempos, de esta manera se obtuvo información valiosa y real sobre el proceso productivo de la empresa, todo lo conseguido fue factible para hacer un análisis minucioso de la metodología empleada y hallar las posibles causas que intervienen sobre la baja productividad, a continuación se detallara los pasos establecido:

1. Se establecieron diferentes etapas del proceso en el área de cortado, para análisis dichas actividades que eran innecesarias en el proceso porque consistían en de mucho empleo al ejecutarlas. Otra etapa fue de aquellas actividades que requerían la disminución de veces efectuadas.
2. Para normalizar el tiempo de producción en la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L se tuvo que analizar un estudio diario de los tiempos empleados para cada actividad mediante la observación directa y preguntas al personal que labora en el área de cortado.
3. La información que no fue documentada fue adquirida mediante observaciones rigurosas, en forma constante, directa y en momento en donde se cortaba el producto, sin variar el medio en donde se desarrolla la actividad productiva y los datos teóricos se consiguieron por bibliografías.
4. El registro de datos fue obtenido mediante el uso y cronometro, dicho instrumento es el más adecuado para este tipo de trabajo en donde se requieren datos exactos para su análisis y control.

#### **2.4.1 Técnicas**

Para este estudio, se requirió dos técnicas la de observación y fichaje; el cual nos ayudara a la toma datos de los hechos originados en la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L y registrados para después calcularlos y analizarlos. A continuación, una definición más clara de los conceptos involucrados:

**Observación:** Según Campoy, Gómez (2009), la observación es una técnica de proceso minucioso que permite saber de forma directa el objeto a estudiar para su descripción y análisis sobre la realidad simulada (p.275).

**Ficha de observación (check list):** Dicho por Palella *et al.* (2006), el fichaje es una técnica que requiere registrar datos obtenidos en diferentes etapas y operaciones que se ven desarrollando. Su mayor beneficio es que proporciona con claridad y potestad los aspectos a estudiar, además que maneja una estructura de ordenada y de sentido común.

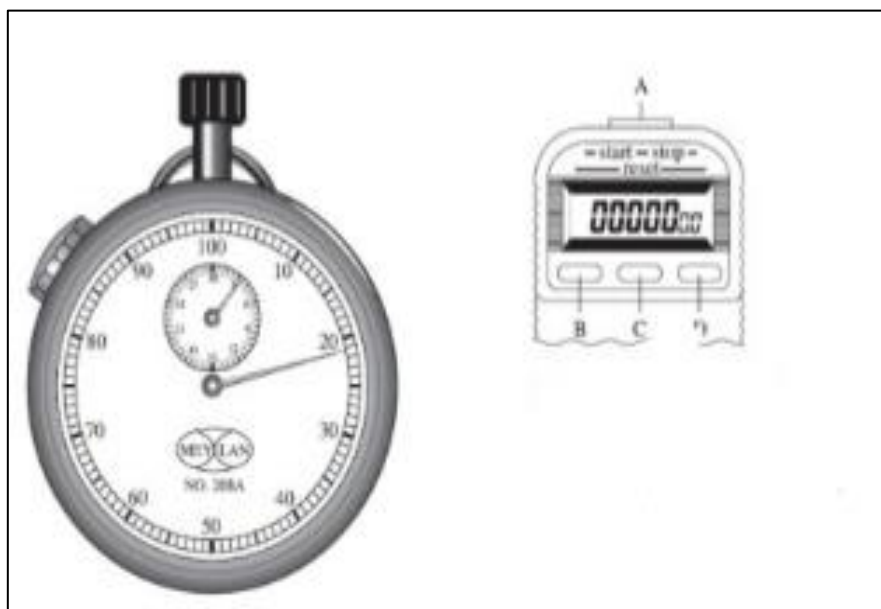
### 2.4.2 Instrumentos

Fariñas, Gómez, Ramos y Rivero (2010), Define el instrumento de recolección de datos como el inicio de los recursos que puede sumar al investigador para llegar a extraer todos los datos recopilados. (p. 149).

Para la presente investigación se manejará como instrumento principal la ficha de registro, el cual nos ayudará a registrar y conservar los datos obtenidos con el cronometro.

**Cronómetro:** Según la oficina internacional de trabajo (1997), el cronómetro sirve para ejecutar el estudio de tiempos, el cual tenemos de dos tipos, mecánico y electrónico.

Fuente: OIT



**Figura 15: Cronómetro mecánico y electrónico**

### 2.4.3 Validación y confiabilidad del instrumento

A juicio Robles, Pilar y Del Carmen, Manuela (2015), la validez es el grado en que un instrumento de medida mide aquello que verdaderamente desea medir o sirve para in de lo que ha sido construido (p, 5).

#### Juicio de expertos

Según la definición de Escobar (2008), el juicio de expertos es el dictamen de las personas o expertos calificados con conocimientos del tema y lo evidencian por su experiencia, juicios y valoraciones (p, 34).

El presente trabajo de investigación considera la validación del instrumento por 3 expertos con trayectoria en el tema, el cual se señala en la siguiente tabla:

Nr°	Especialidad del validador	Pertinencia	Relevancia	Claridad
1	Ingeniero Industrial	Si	Si	Si
2	Ingeniero Industrial	Si	Si	Si
3	Gestión de Procesos y Operaciones	Si	Si	Si

**Tabla 9: Juicio de expertos**

Fuente: Elaboración propia

#### **2.4.4 Confiabilidad del instrumento**

Para la confiabilidad del presente trabajo, se adjunta la ficha técnica del instrumento de medición y el cronometro digital de marca \_Casio HS-3V-1 – KronosPA.

Robles (2015), sostiene que la confiabilidad del instrumento es un requerimiento de calidad de todo instrumento de medición, considerando como el grado de precisión y descarte el error, por medio de la consistencia, la estabilidad temporal y acuerdos entre los expertos (p, 30).

#### **2.5 Métodos de análisis de datos**

Para el método de análisis de datos, se tomará en cuenta primeramente el flujo que ello conlleva, como es que se realiza el análisis de datos, el tipo de análisis, método contrastación y software que se utiliza para el presente proyecto de investigación. Comenzando con los primeros conceptos relacionados al análisis de datos, Ávila, H (2006). Nos dice que el análisis cuantitativo de datos del presente proyecto es previo para el trabajo de interpretación, dicha interpretación se lleva acabo con el fin de los resultados del trabajo de investigación.

##### **Análisis de datos**

La presente investigación es cuantitativa, dado que se van a recoger datos de la Empresa Convertidora del Pacifico E. I. R. L. para luego ser evaluados, haciendo una comparación del antes y después de la ampliación del estudio de tiempos, además queda claro que el método usado es el hipotético- deductivo dado que se van a contrastar las hipótesis formuladas.

De acuerdo con la opinión de Alarcón, Reynaldo (1994), nos señala que los datos se analizan en vista de las hipótesis planteadas, presentándose los valores calculados y los niveles de probabilidad establecidos. En el reporte de las pruebas de significación, se incluye información referente al valor de la prueba, grados de libertad, niveles de confianza..

Reanudando se realiza la definieron y el detalle de los principales conceptos involucrados en la parte estadística del presente proyecto de investigación:

## **Análisis descriptivo**

Según JIMÉNEZ, Rosa (1998) en Metodología de la investigación, los estudios descriptivos se sitúan sobre una base de conocimientos más sólida que los exploratorios. En estos casos el problema científico ha alcanzado cierto nivel de claridad, pero aún se necesita información para poder llegar a establecer caminos que conduzcan al esclarecimiento de relaciones causales. El problema muchas veces es de naturaleza práctica, y su solución transita por el conocimiento de las causas, pero las hipótesis causales sólo pueden partir de la descripción completa y profunda del problema en cuestión. La investigación descriptiva está siempre en la base de explicativa. No puede formularse una hipótesis causal si no se ha descrito profundamente el problema. (p. 12).

## **Análisis comparativo**

De acuerdo con Juárez et al. (2002), el análisis comparativo es la aplicación de pruebas comparativos dependiendo del nivel de investigación y el análisis de normalidad realizado (p.19).

## **Análisis inferencial**

Según JIMÉNEZ, Rosa (1998) en Metodología de la investigación, las técnicas para la obtención de "muestras representativas" son estudiadas y establecidas por la Estadística. Cuando se trata de poblaciones finitas se utilizan técnicas propias del Muestreo (rama de la estadística). Cuando las poblaciones son infinitas las técnicas apropiadas para obtener conclusiones acerca de la población son abordadas por lo que se conoce como Inferencial Estadística. La estadística inferencial nos permitirá tomar nuestra decisión de una forma sencilla y con un nivel de confianza determinado.

## **Análisis de normalidad de la variable dependiente**

Levy Jean Pierre y Varela, Jesús (2006), expresan que para valorar la normalidad unitaria de los datos son necesarios los contrastes de normalidad, entre los cuales destacan el contraste de Kolmogórov-Smirnov, y Shapiro-Wilk.



- **Kolmogórov-Smirnov:** este contraste compara la función de distribución empírica muestral con la teórica de una población normal, además no resulta muy apropiado cuando el tamaño de muestra es pequeño porque su potencia es baja para ese tipo de muestras.
- **Shapiro-Wilk:** mide el grado de ajuste a una recta de las observaciones de la muestra representadas en un gráfico de probabilidad normal, situación que se corresponde con valores pequeños del estadístico de contraste (no superior a 30) y que no requiere que los parámetros de la distribución estén especificados (p. 31-31).

### **Contrastación de las hipótesis cap. 3**

De acuerdo con la opinión de SALINAS, José (1998) en Análisis de datos es una regla de decisión que nos indica si una hipótesis relativa a la población es compatible (en términos de probabilidad) con los datos de la muestra, o si es incompatible con los mismo y en consecuencia debe ser rechazada. Señalando que una regla de decisión es una función que asigna a cada conjunto de datos la acción a emprender. En general, las reglas de decisión son construidas de tal forma que la acción que se seleccionan es óptima, de acuerdo con algún criterio prefijado.

### **2.6 Aspectos éticos**

En el presente trabajo de investigación se establecen datos primordiales y trascendentales con respecto a la información lo cual lleva a afirmar la confidencialidad de esta investigación, dando a conocer detalladamente a los autores sin ignorar las fuentes para respetar la parte intelectual de dicho autor.

Se obtendrá información confidencial y real de la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L. para lo cual se estimó únicamente con el objetivo académico y los resultados alcanzados serán entregados a la gerencia para afirmar el uso de la misma.

## **2.7 Desarrollo de la propuesta**

### **2.7.1 Situación actual de la empresa**

**Reseña Histórica:** A inicios de 1996, nace Convertidora del Pacífico, empresa peruana, dedicada a la importación, conversión y comercialización de papeles y cartones para la industria gráfica y distribuidores. A la fecha son ya 22 años transcurridos, los mismos que nos han permitido adquirir la experiencia y calidad necesaria para atender eficientemente al exigente mercado peruano, brindándole todo tipo de papeles y cartones con formatos, cortes y medidas especiales según su requerimiento. Nuestra fortaleza es nuestra amplia cartera de clientes, la misma que nos ha permitido establecer alianzas estratégicas con los más importantes proveedores del rubro papelerero mundial. Gracias a nuestra pronta respuesta, efectividad y fidelización, hemos consolidado nuestra presencia en el mercado, contando con dos almacenes y maquinaria de última tecnología, esmerándonos permanentemente en otorgar el mejor servicio para la satisfacción total de nuestros clientes.

### **Descripción general de la empresa:**

#### **Base Legal**

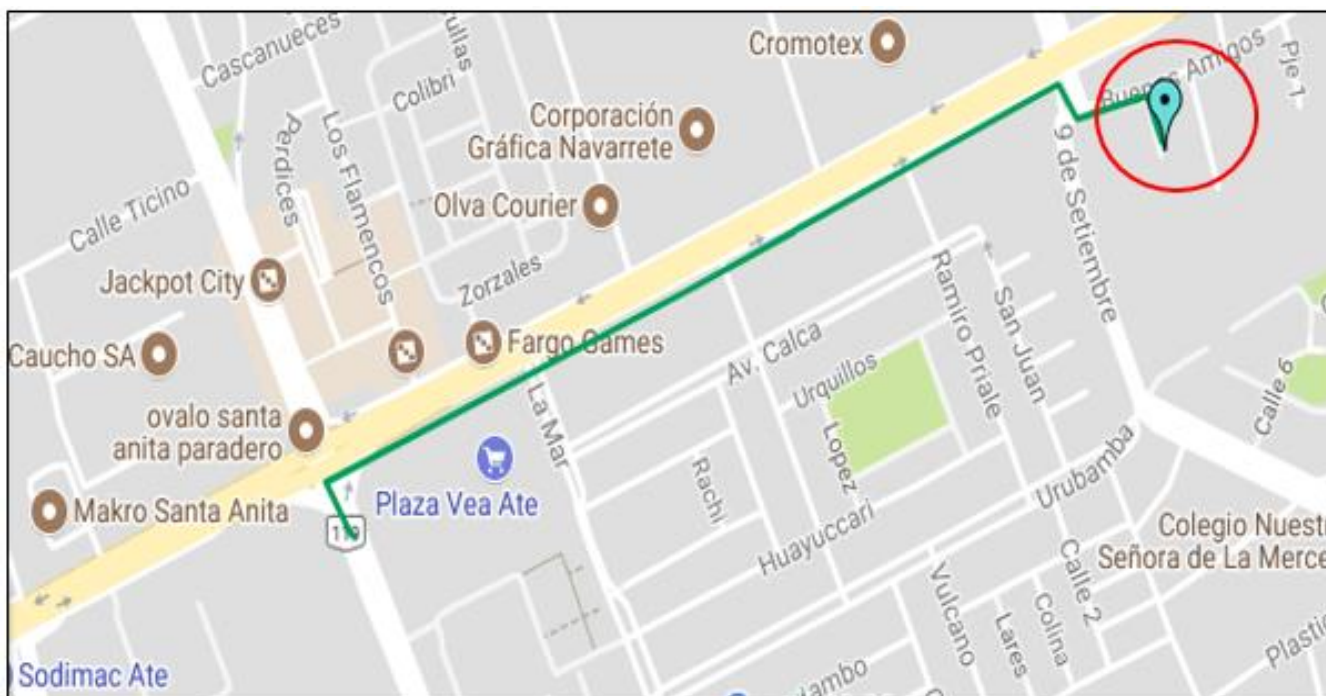
- Razón social: CONVERTIDORA DEL PACÍFICO E.I.R.L
- Representante legal: Jorge Fiestas Sarmiento
- Sector: Papel y cartón
- Rubro: Manufacturera
- RUC: 20301734574

#### **Contacto:**

- E-mail: [ventas@convertidoradelpacifico.com](mailto:ventas@convertidoradelpacifico.com)
- Teléfono: (01) 4257990

**Localización:**

- País: Perú
- Provincia: Lima
- Ciudad: Lima
- Distrito: Ate
- Dirección: Calle Camilo Dongo Y Dongo 200 Urb. Buenos Amigos



**Figura 16: Localización de la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L**

### Plataforma estratégica:

## Misión

Asegurar la completa satisfacción de nuestros clientes, cumpliendo con nuestro compromiso de entrega de Productos en el tiempo y con la calidad ofrecidos, con altos estándares de calidad de Servicio por parte de nuestro equipo humano de trabajo, comprometidos con valores, la comunidad y el medio ambiente, contribuyendo al desarrollo de

agentes económicos a través de la Importación, Conversión y Comercialización de Papeles y Cartones.

## **Visión**

Convertirnos en un grupo empresarial peruano líder, con intereses en los segmentos de la Industria Gráfica, integrado verticalmente mediante la diversificación de sus operaciones y con presencia en la región latinoamericana, perfeccionando continuamente nuestros procesos y desarrollando ciclos de emprendimiento sostenible.

## **Valores**

### ➤ **Excelencia en el cumplimiento de compromisos**

Nuestra promesa o palabra es nuestro principal valor

### ➤ **Integridad**

Fomentamos la honestidad, la autenticidad y lo genuino, en respeto de nosotros mismos, de nuestros clientes y de la sociedad.

### ➤ **Trabajo en equipo con optimismo y energía**

Motivamos la sinergia y entusiasmo en busca de su satisfacción.

### ➤ **Calidad y mejora continua**

Ofrecemos productos y servicios con altos estándares internacionales, mejorando continuamente nuestros procesos y a nuestro personal

### ➤ **Respeto por el medio ambiente**

Fomentamos y contribuimos con la protección del medio ambiente

## **Certificaciones**

- CERTIFICACIÓN FSC
- CERTIFICACION PEFC
- CERTIFICADO ISO 9001\_2015
- HOMOLOGACION BUREAU VERITAS



**Figura 17: Marca de los productos que ofrecemos**

La empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L., se importa, convierte y comercializa papeles y cartones, dichos productos cuentan con una diversidad de clientes que se detallan en la Figura N°21.



**Figura 18: Productos ofrecidos por la empresa (resmas de papel)**

La planta Convertidora del Pacifico, que es destinada a la industria grafica fue creada para cubrir con las necesidades del cliente a través de los servicios de venta de esos productos (resmas de papel), donde nos caracterizamos por cumplir con nuestro compromiso de entrega de Productos en el tiempo y con la calidad ofrecidos, con altos estándares de calidad de Servicio por parte de nuestro equipo humano de trabajo, comprometidos con valores, la comunidad y el medio ambiente, contribuyendo al desarrollo de agentes económicos a través de la Importación, Conversión y Comercialización de Papeles y Cartones.

Fuente: Pagina web Convertidora del pacifico



**Figura 19: Materia prima importada (Bobinas de papel y cartón)**

Nuestra materia prima son las bobinas, las cuales son importadas de diferentes países como: Chile, Finlandia, Brasil, China, Italia, España, entre otros.

#### **Organigrama de la empresa:**

A continuación, se presenta gráficamente la organización estructural y funcional de la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, donde se observan las áreas y forma de relación existente entre ellas.

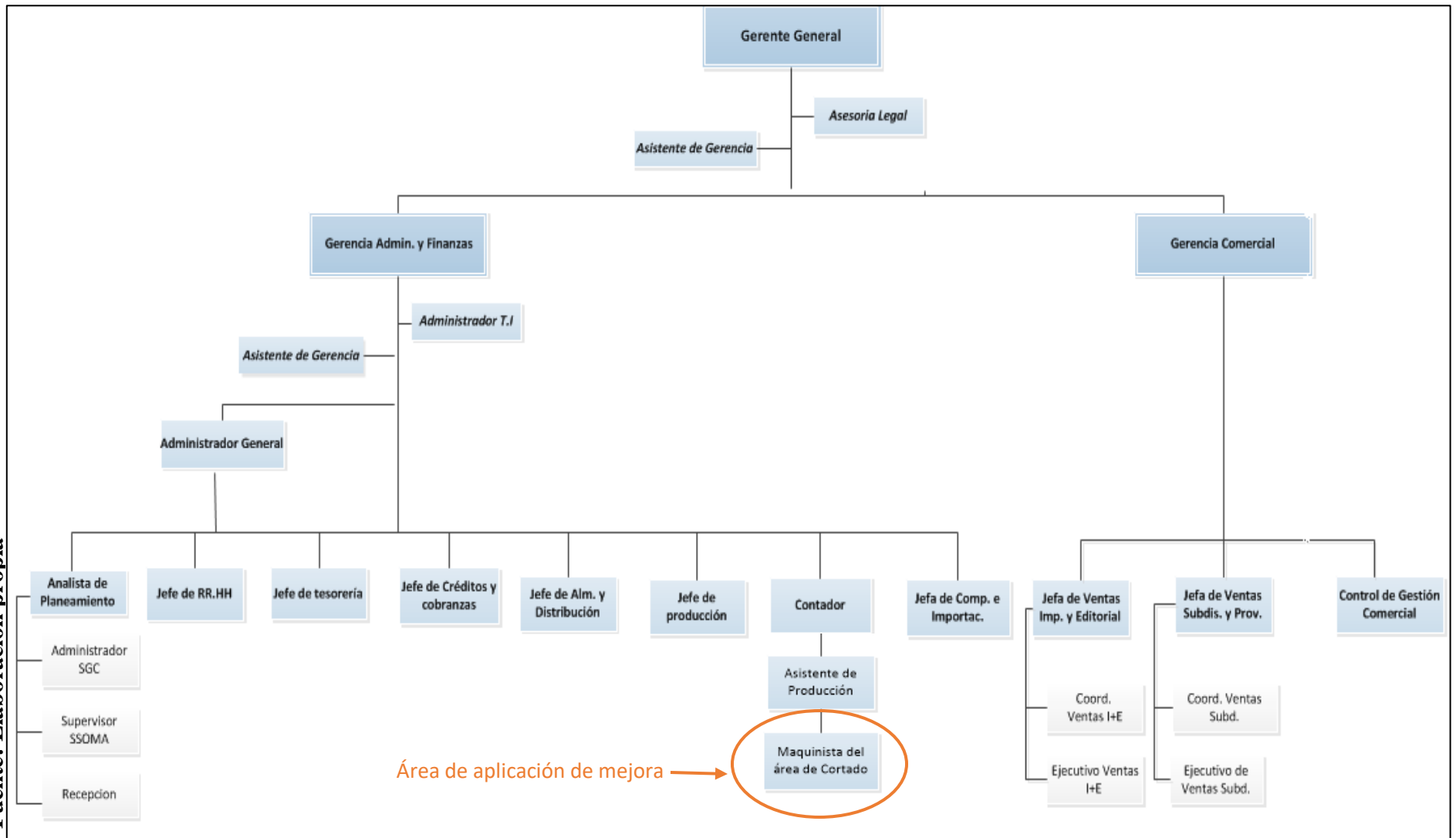
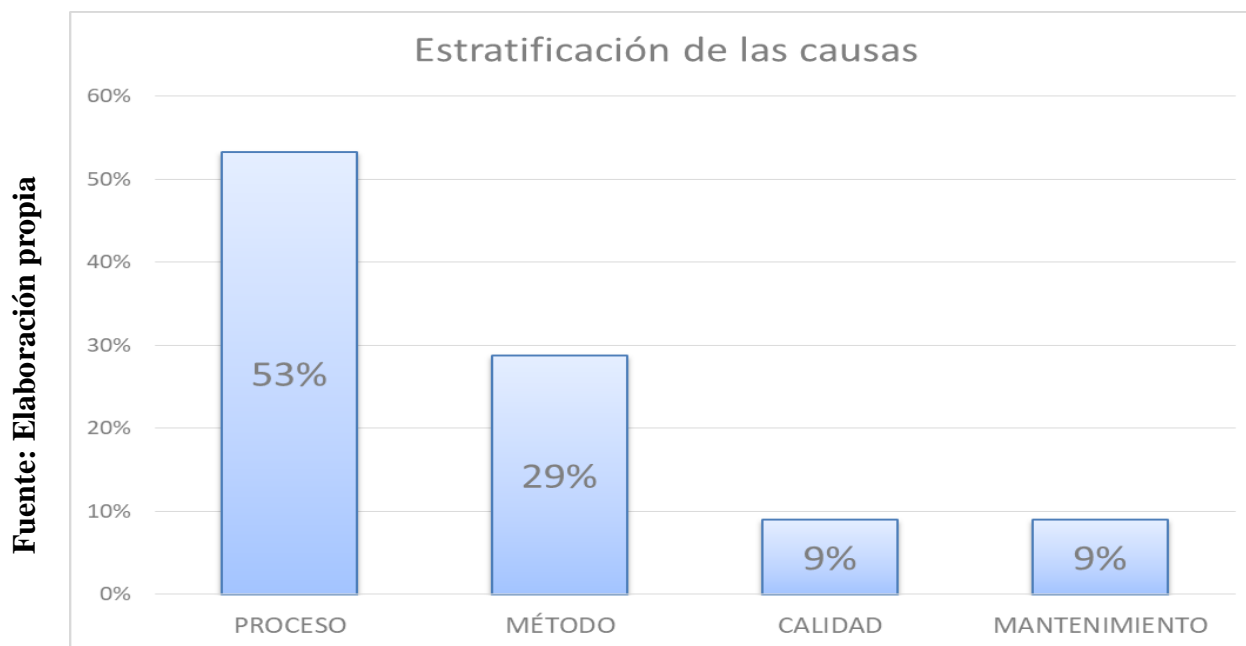


Figura 20: Organigrama de la empresa

Luego se realizó la estratificación de causas, los cuales se clasificaron en 4 estratos, como se muestra en la figura 14. Los cuales están descritos a continuación:

Gestión, calidad, proceso y mantenimiento. Consiguiendo que estos estratos de calidad, gestión, procesos y mantenimiento presentan un puntaje del 20%, mientras que el estrato procesos representa el 40%.



**Figura 21: Estratificación de las causas**

De la figura 4, el 80% las causas son: falta de conocimiento de los tiempos de producción y ausencia en el seguimiento del proceso. Interpretando que dichas causas son las que generan la disminución de productividad.

Continuamente, se realizó los estratos de las causas, agrupándolos en cuatro grupos, como se muestra en la figura Nr° 5. Estos son proceso, método, calidad y mantenimiento. Afirmando que las categorías de relevancia significativa son: Proceso y método, con un resultado de 53% y 29% de relevancia.

De igual manera, luego de reconocer y analizar las causas respectivas en la Figuras anteriores en la tabla Nr° 4 se aprecia la Matriz de alternativas de solución con sus respectivos



criterios: económico, facilidad y tiempo de ejecución, donde nos muestra los cálculos de grados de viabilidad de las alternativas, esta dice que el Nr° 4 = Factible, el Nr° 3 = Regular, el Nr° 2 = Poco factible, y el Nr° 1 = No factible, la cual de igual forma el problema que reviste mayor relevancia es la falta de conocimiento de los tiempos de producción

Fuente: Elaboración propia

	Criterios			Total
	Economía	Facilidad	Tiempo de ejecución	
Estandarización de procesos	2	2	2	6
Distribución de planta	2	1	1	4
Ciclo de Deming	2	2	2	6
Estudio de tiempos	4	4	3	11

N° 4 = Factible

N° 3 = Regular

N° 2 = Poco factible

N° 1 = No factible

**Tabla 10: Alternativas de solución**

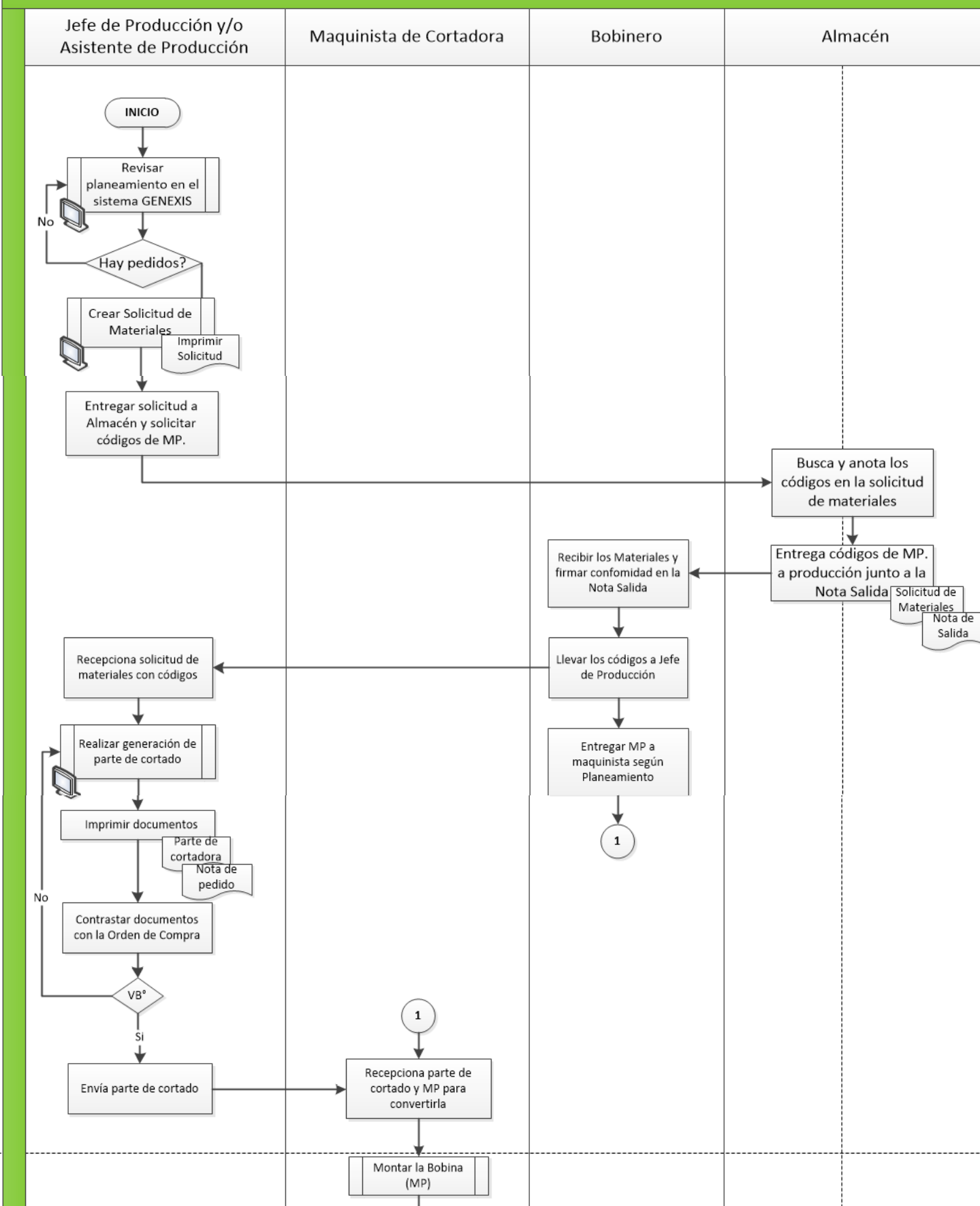
Para determinar a cuál de estos estratos priorizar se realizó un análisis de criticidad, dicho análisis se ejecutó matriz de priorización, dando como mejor propuesta la utilización de estudio de tiempos como mejor alternativa para incrementar la productividad en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L.

Fuente: Elaboración propia

	MEDICION	MANO DE OBRA	MAQUINARIA	MEDIO AMBIENTE	MATERIA PRIMA	METODO	NIVEL DE CRITICIDAD	TOTAL DE PROBLEMAS	TASA PORCENTUAL DE PROBLEMAS	IMPACTO	CALIFICACION	PRIORIDAD
MANTENIMIENTO			10	5			BAJA	15	9%			4
PROCESO	31	14	13	8	6	17	ALTA	89	53%			1
CALIDAD			7		8		BAJA	15	9%			3
METODO	18	10		9		11	MEDIA	48	29%			2
TOTSL	49	24	30	22	14	28		167	100%			

**Tabla 11: Matriz de Priorización**

## PROCESO DE CORTADO



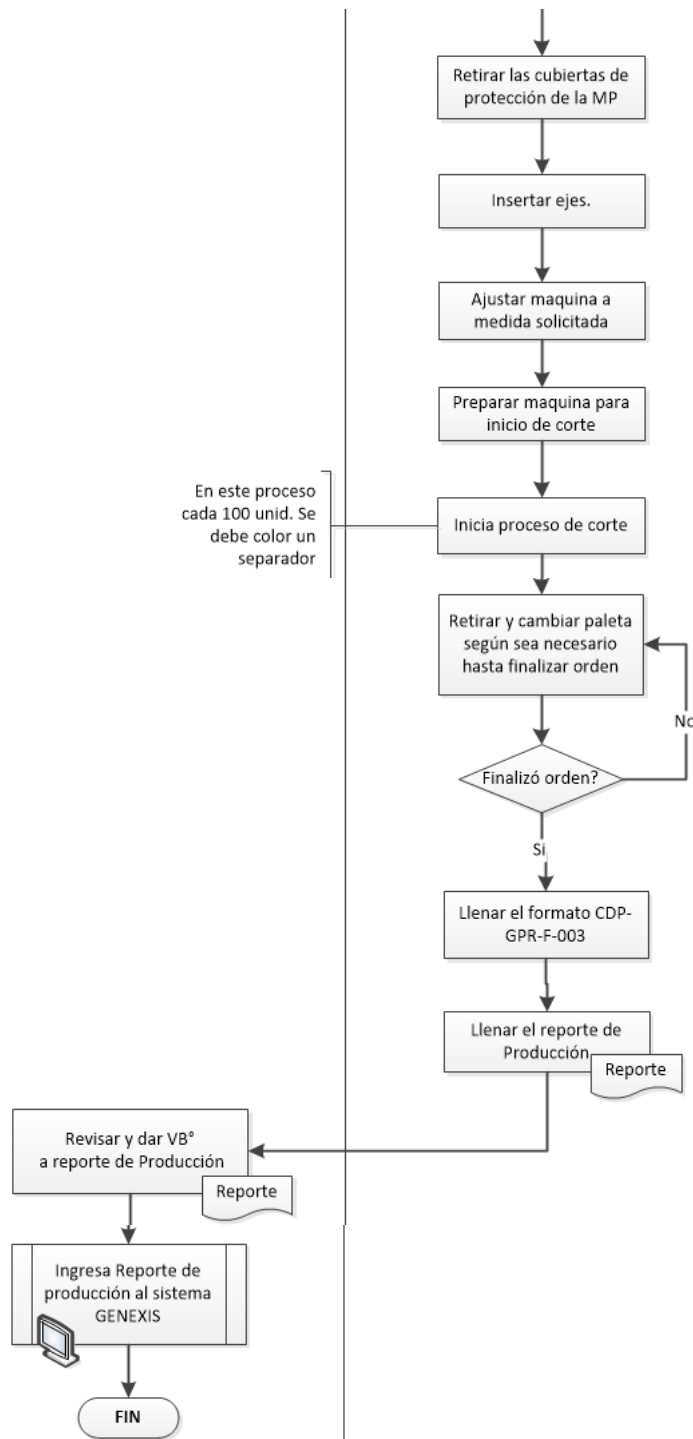


Figura 22: Flujograma del proceso de cortado

## Análisis del proceso de corte



La línea de corte a estudiar de la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L., abarca un conjunto de operaciones secuenciales para transformar las bobinas en resmas cortadas a medidas estándares. A continuación, se detalla cada operación:


- **Revisar planeamiento en el sistema GENEXIS:** consiste en ingresar al sistema para ver si llega alguna orden e iniciar el proceso de cortado
- **Crear solicitud de materiales:** se inicia una solicitud al área de almacén para que abastezca con la materia prima (bobinas)
- **Entregar solicitud a Almacén y solicitar códigos de MP:** se verifican los códigos para ver si las bobinas son las correctas
- **Buscar y anotar los códigos en la solicitud de materiales:** se procede a escribir los respectivos códigos dados por almacén los cuales son de las bobinas que entraran al área de cortado
- **Entrega de códigos de MP a producción junto a la nota de salida:** se adjuntan los códigos y la nota de salida para que almacén sepa cuáles bobinas retirará
- **Recibir los materiales y firmar conformidad en la nota de salida:** cuando las bobinas ya están en el área de cortado, almacén pide una firma de conformidad para detectar que ha sido recibido el material.
- **Llevar los códigos a jefa de producción:** se entregan los códigos a la jefa de producción
- **Entregar MP al maquinista según planeamiento:** se procede a entregar las bobinas a cada maquinista según el tipo de máquina cortadora debido a que cada máquina corta en diferentes tipos de gramaje
- **Recepciona solicitud de materiales con códigos:** la jefa de producción recibe la solicitud de materiales para que busquen las bobinas y sean llevadas al área de cortado
- **Realizar generación de parte de cortado:** se realiza un documento para que el área de almacén tenga un sustento de que las bobinas serán llevadas a otra área
- **Imprimir documento:** se imprime la nota de pedido y el parte a cortadora que se hace para sacar las bobinas

- **Contrastar documentos con la orden de compra:** se verifica los códigos que sean correctos de las bobinas que serán trasladadas al área de cortado
- **Envía parte a cortado:** se manda el documento al área de almacén para que corroboren que las bobinas salieron de su almacén de materia prima
- **Recepciona parte de cortado y MP para convertirla:** el maquinista de cortado Recepciona el parte de cortado y la materia prima (bobinas) para iniciar con la conversión de medida
- **Montar la bovina (MP):** se elevan las bobinas para que estas puedan encajar en los rodillos y se proceda a cortar
- **Retirar las cubiertas de protección de la MP:** se retiran las envolturas las cuales vienen en cada bobina por protección
- **Insertar ejes:** se procede a incorporar los ejes en los costados de la bobina las cuales son el soporte para que están no se caigan a la hora de elevarlas para proceder al inicio de corte
- **Ajustar maquina a medida solicitada:** se manipula la manipula la máquina de acuerdo con el ancho de bobina que piden y su gramaje requerido
- **Preparar máquina para inicio de corte:** se comienza a calibrar la máquina para el inicio del corte
- **Inicia proceso de corte:** se procede a cortar en medida estándar todas las bobinas
- **Retirar y cambiar paleta según sea necesario hasta finalizar orden:** se retiran las paletas según van llenándose debido a las resmas cortadas que se vayan acumulando
- **Llenar el formato requerido:** al término del corte de todas las bobinas se llena la forma que es requerido por el área de cortada para tener un registro de lo que entra y sale del área
- **Llenar el reporte de producción:** el maquinista al terminar el proceso debe llenar el reporte de producción para que el material vaya a hacer empaquetado
- **Revisar y dar el visto bueno a reporte de producción:** se verifica el material recién cortado para ver si esta correcto todo de acuerdo con lo requerido por el cliente
- **Ingresa reporte de producción al sistema GENEXIS:** después de haber verificado todo el proceso se coloca todos los datos obtenidos en el sistema para que se registre y pueda ser visto por otras áreas.

## Maquinarias y medios operativos

Tanto la materia prima como la maquinaria y el equipo son factores primordiales dentro del proceso productivo y una mala elección de las mismas provocara n bajo índice de productividad, por ejemplo, si el equipo y la maquinaria no son los apropiados o están desgastados, la producción sufrirá consecuencias. En la actualidad nos encontramos bajo el mundo cambiante y los avances tecnológicos permiten cumplir con los requerimientos de la empresa más exigente. (Baain, 2015, p.18).

<b>Tipo de máquina</b>	<b>Descripción</b>	<b>Foto</b>
China B	<ul style="list-style-type: none"><li>-Corta papel de 60gr a más</li><li>-Corta cartón de 200gr – 290gr</li><li>-Ancho máximo de corte 145</li><li>- El largo de bobina es indefinido</li></ul>	
China A	<ul style="list-style-type: none"><li>-Corta papel de 48gr a mas</li><li>-Corta cartulina de 132gr a 150gr</li><li>-Ancho máximo de corte 145</li></ul>	

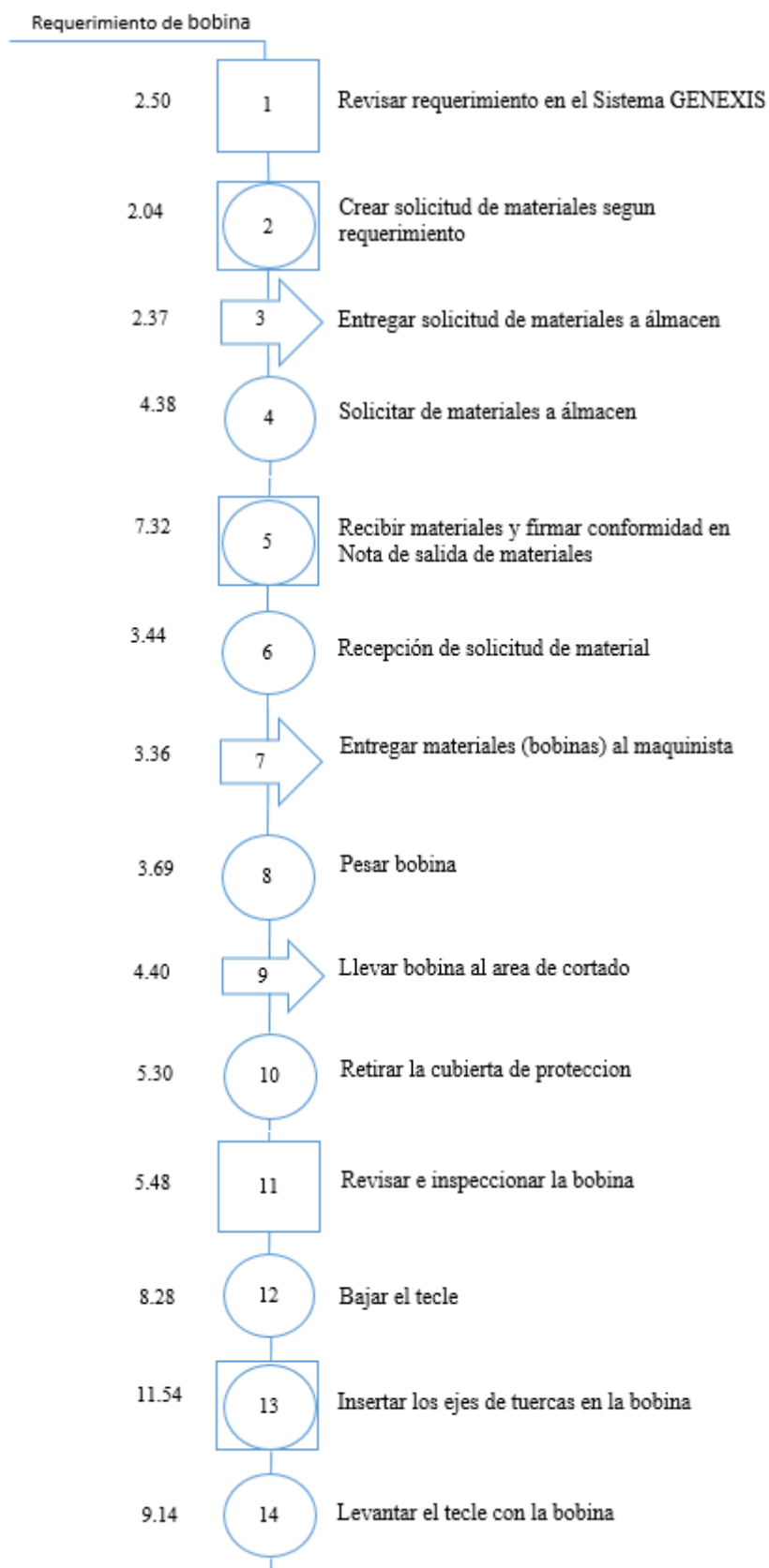
2 metros	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Solo corta cartón y de todos los gramajes</li> <li>-Corta Kraft de 45gr a 85gr</li> </ul>	
Lenox	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Corta papel a un 95%</li> <li>-Corta papel Kraft</li> <li>-Ancho de boca 1.50</li> </ul>	

**Tabla 12: Maquinaria de la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L.**

### Diagrama de Operaciones

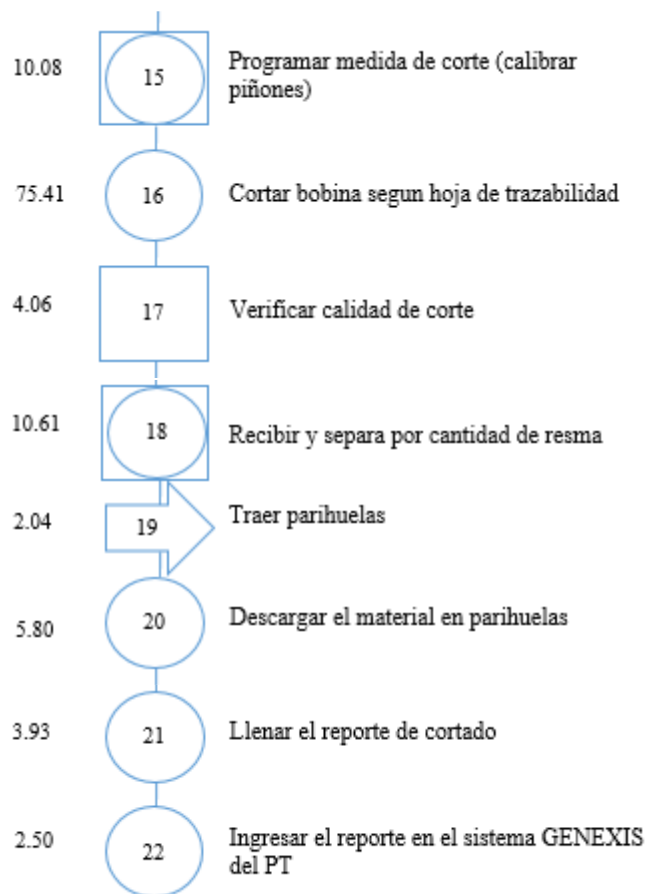
Es una representación gráfica de la secuencia de actividades que componen un proceso, los cuales se representan median diferentes símbolos de acuerdo con ocupación. Además, establece información valiosa para cada actividad. (García, 2002, p. 46).

A continuación, se presenta el diagrama de operaciones de la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, a la cual después se aplicarán aspectos de mejora.





Fuente: Elaboración propia



































**Figura 23: Diagrama de operaciones inicial del área de cortado**
























































RESUMEN			
Actividad	Simbolo	Nº	Tiempo
Operación	○	10	121.87
Inspección	□	3	12.09
Transporte	⇒	4	12.17
Operación/Inspección	◻	5	41.60
TOTAL		22.00	187.73

## Diagrama de Análisis de proceso

Es el tipo de representación metodológica, en donde se encuentran actividades de transporte, operación, inspección y almacenaje, de manera puntual especificando los tiempos y distancias que recorre por cada actividad. (Kanawaty, 1996, p. 96).

En el siguiente diagrama se presentará de análisis del proceso de la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, antes de la implementación.

Operacion/materia/equipo								
Diagrama N° 1		Hoja N° 1		RESUMEN				
Objeto: Produccion resmas de papel bond				Actividad	Actual	Propuesta	Economiza	
				Operación	10			
				Trasporte	4			
Actividad: Corte de Bobinas				Conbinada	5			
				Inspeccion	3			
				Almacena				
P				Distancia				
Lugar: Area de Corte - Convertidora del Pacifico E. I. R. L.				Tiempo	187.73			
Operarios: 2				Costo				
				M Obra				
Compuesto por :				Material				
Aprovado por:				Total				
Descripcion						Tiempo estimado (Min)	Distancia (metros)	Observacion
1	Revisar requerimiento en el Sistema GENEXIS					2.55		
2	Crear solicitud de materiales segun requerimiento					2.04		
3	Entregar solicitud de materiales a almacén					2.37		
4	Solicitar de materiales a almacén					4.38		
5	Recibir materiales y firmar conformidad en Nota de salida de materiales					7.32		
6	Recepción de solicitud de material					3.44		
7	Entregar materiales (bobinas) al maquinista					3.36		
8	Pesar bobina					3.69		

9	Llevar bobina al área de cortado					4.40		
10	Retirar la cubierta de protección					5.30		
11	Revisar e inspeccionar la bobina					5.48		
12	Bajar el teclé					8.28		
13	Insertar los ejes de tuerca en la bobina					11.54		
14	Levantarse el teclé con la bobina					9.14		
15	Programar medida de corte (calibrar piñones)					10.08		
16	Cortar bobina según hoja de trazabilidad					75.41		
17	Verificar calidad de corte					4.06		
18	Recibir y separar por cantidad de resma					10.61		
19	Traer panhuelas					2.04		
20	Descargar el material en panhuelas					5.80		
21	Llenar el reporte de cortado					3.93		
22	Ingresar el reporte en el sistema GENEXIS del PT					2.50		

**Tabla 13: Diagrama de análisis de procesos inicial del área de cortado**

En la tabla 13 podemos observar todas las actividades que están relacionadas para el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L, cuyo tiempo de producción empleado para generar una resma, es de **187.73 min.**

### Determinación del tiempo estándar actual de la empresa:

El tiempo estándar es el tiempo requerido para llevar a cabo una tarea, dentro de ese tiempo encontraremos las actividades cíclicas o repetitivas y las causas producidas durante el proceso del conteo a las cuales se les atribuye suplementos ya sea por fatiga, personal o especiales.

De acuerdo con este trabajo se analizaron las tareas del proceso que no eran alteradas por la cantidad solicitada. A continuación, se presenta una tabla de Westinghouse que permitió encontrar el factor de valoración durante la jornada de trabajo.

Fuente: Libro de ingeniería de métodos

HABILIDAD			ESFUERZO		
+ 0,15	A1	Habilísimo	+ 0,13	A1	Excesivo
+ 0,13	A2		+ 0,12	A2	
+ 0,11	B1	Excelente	+ 0,10	B1	Excelente
+ 0,08	B2		+ 0,08	B2	
+ 0,06	C1	Bueno	+ 0,05	C1	Bueno
+ 0,03	C2		+ 0,02	C2	
0	D	Promedio	0	D	Promedio
- 0,05	E1	Regular	- 0,04	E1	Regular
- 0,10	E2		- 0,08	E2	
- 0,15	F1	Deficiente	- 0,12	F1	Deficiente
- 0,22	F2		- 0,17	F2	
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+ 0,06	A	Ideales	+ 0,04	A	Perfecto
+ 0,04	B	Excelentes	+ 0,03	B	Excelente
+ 0,02	C	Buena	+ 0,01	C	Buena
0	D	Promedio	0	D	Promedio
- 0,03	E	Regulares	- 0,02	E	Regulares
- 0,07	F	Malas	- 0,04	F	Deficiente

**Tabla 14: Tabla de Westinghouse para el cálculo de factor de valoración**

Tomando en consideración que su rutina del operario es trabajar de pie, con ventilación escasa, entre otras causas ya establecidas en el diagrama de Ishikawa (ver figura 3) se le estipula la siguiente calificación:

Habilidad promedio: 0

Esfuerzo promedio: 0

Condiciones malas: -0.07

Consistencia regular: -0.02

**Total: -0.09**

La cantidad obtenida se le disminuye al 100% dando como resultado 91% como calificación que se dispondrá a considerar la obtención del tiempo estándar.

Los suplementos durante el horario de trabajo fueron asignados por la empresa Convertidora del Pacifico, el cual proporciona la tabla de suplementos, en función a esto se determinó el siguiente porcentaje en cuanto a suplementos:

Fatiga básica: 4%

Necesidades personales: 5%

Contingencias: 3%

Política de la empresa: 1%

**Total: 13%**

Por lo mencionado con anterioridad se calcula los tiempos estándar en elaboración del trabajo, bajo la siguiente formula:

Tiempo estándar  $T_s = T_n (1 + Ft)$

Leyenda:

Tn: Tiempo normal

Ft: Factor de tolerancia

ESTUDIO DE TIEMPOS																ÁREA: CORTADO			
FECHA:	REALIZO:															MÉTODO			
ELEMENTOS	PROMEDIO POR DIA															Tiempo Total	Tiempo Normal	Factor de Tolerancia (13%)	Tiempo estandar
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30				
Revisar requerimiento en el Sistema GENEXIS	2.50	2.20	2.00	2.50	2.30	1.80	2.10	2.20	2.50	2.50	2.00	1.90	2.70	2.40	2.20	33.80	2.25	0.29	2.55
Crear solicitud de materiales según requerimiento	2.00	2.10	1.50	1.00	1.50	2.20	2.00	2.00	1.70	2.40	2.00	1.50	1.10	2.00	2.10	27.10	1.81	0.23	2.04
Entregar solicitud de materiales a almacén	1.50	1.60	2.00	1.00	6.00	2.10	2.00	1.00	1.50	2.30	1.80	2.00	2.50	2.00	2.10	31.40	2.09	0.27	2.37
Solicitar de materiales a almacén	4.50	4.30	4.00	3.10	3.00	3.20	3.00	4.00	3.90	4.00	4.10	4.00	4.30	4.60	4.20	58.20	3.88	0.50	4.38
Recibir materiales y firmar conformidad en Nota de salida de materiales	7.00	6.70	7.00	6.30	6.60	7.10	5.90	6.00	6.20	6.50	6.00	6.20	6.70	7.00	6.00	97.20	6.48	0.84	7.32
Recepción de solicitud de material	3.00	2.50	3.10	3.30	2.00	3.10	3.00	3.00	3.70	3.10	3.00	2.90	3.50	3.00	3.40	45.60	3.04	0.40	3.44
Entregar materiales (bobinas) al maquinista	2.40	3.00	3.40	3.00	2.70	3.50	2.80	2.50	2.80	3.00	3.00	3.10	3.50	2.90	3.00	44.60	2.97	0.39	3.36
Pesar bobina	3.40	3.00	3.50	3.10	3.00	3.00	2.90	3.80	3.10	3.40	3.60	3.20	3.80	3.00	3.20	49.00	3.27	0.42	3.69
Llevar bobina al área de cortado	4.00	3.70	3.80	4.00	3.90	4.10	3.80	4.00	3.60	3.70	4.10	3.80	3.90	4.00	4.00	58.40	3.89	0.51	4.40
Retirar la cubierta de protección	4.80	5.50	4.70	5.00	4.00	4.30	4.70	4.70	4.80	4.50	4.30	5.00	4.70	4.60	4.70	70.30	4.69	0.61	5.30
Revisar e inspeccionar la bobina	5.10	5.00	4.80	5.10	5.00	4.50	4.00	4.70	5.10	5.00	4.50	4.90	5.00	5.10	5.00	72.80	4.85	0.63	5.48
Bajar el teclé	7.20	8.10	7.00	8.00	7.00	7.10	7.50	7.20	7.50	7.20	7.00	7.00	7.10	8.00	7.00	109.90	7.33	0.95	8.28
Insertar los ejes de tuercas en la bobina	10.40	10.50	9.80	10.00	10.10	9.90	10.00	10.40	10.00	9.90	10.10	11.00	10.00	10.10	11.00	153.20	10.21	1.33	11.54
Levantar el teclé con la bobina	8.40	7.80	8.00	7.90	7.80	8.10	8.00	8.40	8.90	7.80	8.40	8.00	7.80	8.00	8.00	121.30	8.09	1.05	9.14
Programar medida de corte (calibrar piñones)	9.30	8.50	8.00	9.20	9.30	9.00	8.00	8.80	9.00	9.50	9.30	8.50	9.00	9.40	9.00	133.80	8.92	1.16	10.08
Cortar bobina según hoja de trazabilidad	70.90	65.80	60.54	70.12	60.00	70.12	60.15	60.39	70.90	70.00	60.90	70.85	70.00	70.20	70.20	1001.07	66.74	8.68	75.41
Verificar calidad de corte	3.50	3.00	4.00	3.50	3.70	3.30	3.50	3.50	4.00	3.00	3.90	3.50	3.60	4.00	3.90	53.90	3.59	0.47	4.06
Recibir y separar por cantidad de resma	10.70	9.50	9.00	10.20	10.67	10.00	9.40	10.20	10.70	10.00	9.90	9.70	10.00	9.90	1.00	140.87	9.39	1.22	10.61
Traer parihuelas	1.00	2.50	1.50	1.70	2.20	2.00	1.00	2.20	2.20	2.00	2.30	2.20	1.00	1.20	2.10	27.10	1.81	0.23	2.04
Descargar el material en parihuelas	5.40	5.00	4.50	5.00	5.10	5.40	5.80	5.40	5.30	5.00	5.02	5.50	5.00	4.90	4.70	77.02	5.13	0.67	5.80
Llenar el reporte de cortado	3.40	3.00	3.10	2.80	3.10	3.00	2.00	3.30	2.00	9.00	3.40	3.80	3.10	3.80	3.40	52.20	3.48	0.45	3.93
Ingresar el reporte en el sistema GENEXIS del PT	2.40	2.00	2.40	2.20	2.00	2.40	2.00	2.10	3.00	2.10	2.20	2.30	2.00	2.10	2.00	33.20	2.21	0.29	2.50
																	166.13		187.73
Tiempo observado:	172.80	165.30	157.64	168.02	160.97	169.22	153.55	159.79	172.40	175.90	160.82	170.85	170.30	172.20	162.20				
Tolerancia 13%:	22.464	21.489	20.4932	21.8426	20.9261	21.9986	19.9615	20.7727	22.412	22.867	20.9066	22.2105	22.139	22.386	21.086				
Tiempo estandar:	195.26	186.79	178.13	189.86	181.90	191.22	173.51	180.56	194.81	198.77	181.73	193.06	192.44	194.59	183.29				

Tabla 15: Cálculo del estudio del tiempo estándar inicial en el área de cortado

## 2.7.2 Propuesta de mejora

Para determinar el proyecto se compararon las distintas alternativas para solución, que se definieron para el desarrollo del proyecto, lo cual se tomó en cuenta el estudio de tiempos según la matriz de priorización por el alto porcentaje de problemas que se venían dando en los procesos con un 53%. Con la aplicación del estudio de tiempos se desea incrementar la productividad en el área de cortado.

### Herramientas a utilizar:

En la presente investigación se utilizará como instrumentos esenciales los diagramas de operaciones (DOP), diagrama de análisis de procesos (DAP), teniendo en cuenta que ambas nos ayudaran a realizar el análisis requerido para establecer tiempos innecesarios.

Fuente: Elaboración propia

ACTIVIDADES	MES																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Análisis de Toma de tiempos antes																														
Realizar el DOP actual																														
Elaborar el Ishikawa																														
Seleccionar el objeto de estudio																														
Descomponer la tarea en elementos																														
Seleccionar a los trabajadores calificados																														
Realizar las observaciones para obtener los datos																														
Registrar la informacion																														
Calcular el tiempo observado																														
Calcular el ritmo normal del trabajador																														
Calculo de suplementos y tolerancias																														
Convertir los tiempos observados en tiempos basicos																														
Determinar los suplementos que se añadirán al tiempo basico de la operación																														
Realizar el nuevo DOP																														
Determinar el nuevo tiempo estandar																														
Comparación de toma de tiempos antes y despues																														

**Tabla 16: Diagrama de Gantt**

## **Plan de Aplicación de la mejora**

Análisis y observación de las diferentes operaciones que se llevan a cabo en el área de cortado.

Los primeros días en el área de cortado se hizo un reconocimiento general de todas sus operaciones, en donde se observaron y analizaron las operaciones realizadas por los trabajadores, y llegar así a definir y resaltar todas las operaciones que requiere el área de cortado para obtener su producto final y satisfacer al cliente.

A continuación, se detallan las diferentes operaciones que se efectúan en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L

- Requerimiento de bobina
- Revisar requerimiento en el Sistema GENEXIS
- Crear solicitud de materiales según requerimiento
- Entregar solicitud de materiales a almacén
- Solicitar de materiales a almacén
- Recibir materiales y firmar conformidad en Nota de salida de materiales
- Recepción de solicitud de material
- Entregar materiales (bobinas) al maquinista
- Pesar bobina
- Llevar bobina al área de cortado
- Retirar la cubierta de protección
- Revisar e inspeccionar la bobina
- Bajar el tecle
- Insertar los ejes en la bobina
- Levantar el tecle con la bobina
- Programar medida de corte (calibrar piñones)
- Cortar bobina según hoja de trazabilidad
- Verificar calidad de corte
- Recibir y separar por cantidad de resma



- Traer parihuelas
- Descargar el material en parihuelas
- Llenar el reporte de cortado
- Ingresar el reporte en el sistema GENEXIS del PT

### **Características del personal:**

Las personas que se desempeñen en el área de cortado deben ser calificadas y competentes, y ser proactivos de acuerdo con la labor que se le asigne, contar con experiencia, ser eficientes y tener capacidad de aprendizaje.

Debemos precisar que cuando el trabajador es nuevo en el área, previamente se somete a una prueba de un mes para ver su grado de experiencia y observar su desenvolvimiento, cabe resaltar que a la par se le da una previa capacitación para que fortalezca sus habilidades.

Jornadas de trabajo:

La jornada de trabajo consta de 8 horas diarias de lunes a viernes, se trabaja en un horario de 8:00 am a 1:00 pm y de 2:00 pm a 5:00 pm de lunes a viernes.

### **Selección del operario:**

Para efectuarse el estudio de tiempos se debe optar por un operario calificado, que se desempeñe con eficiencia y sea constante; debe estar adaptado con las operaciones del área y mostrar interés para realizar las cosas adecuadas. De tal manera que nos aseguramos de que el tiempo que tome sea sensato para realizar la operación.

### **Calificación del operario:**

Existen 3 calificaciones de operarios: una calificación de 85 a 99 para operarios inexpertos, calificación de 100 para operarios de desempeño normal y calificación de 101 a 120 para operarios expertos.

La calificación del operario se determina con base en el criterio de quien califica, que debe asignar una calificación al operario tomando en cuenta su habilidad y desempeño al realizar la operación. Luego de determinar la calificación que se le asigna al operario, se divide dentro de 100 para obtener el factor de desempeño.

Para la toma de tiempos se eligen operarios de desempeño normal, por lo que la calificación es de 100, teniendo un factor de desempeño 1. Este operario debe tener habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia promedio. Por lo general los operarios no superan la calificación de 100 debido a la rotación de puestos y al cambio de los diseños, ya que las piezas de cada diseño se trabajan de distinta forma y constantemente los operarios deben adaptarse a las nuevas operaciones.

### **Recopilación de información y herramientas:**

Dentro de las herramientas fundamentales para el desarrollo del proyecto se encuentra la fundamentación teórica, sobre esta se encuentra el mayor soporte que el observador tiene para llevar a cabo de la manera más precisa la determinación de los tiempos estándar. Se buscaron las herramientas más apropiadas para el estudio tales como:

- Se utilizan formatos en el cual se registran el número de operación, los elementos, quien lo realiza y la actividad con la que se está trabajando.
- Se contó con un cronómetro, este instrumento de medición de tiempo se utilizó para realizar toma de tiempos en el área de compras.

### **Tiempo observado promedio:**

Es el tiempo promedio del ciclo de operación medido con un cronómetro en el puesto de trabajo.

Consiste en tomar tiempo a la misma operación varias veces, usualmente son 4 u 8 veces.

### **2.7.3. Implementación de la propuesta**

#### **Metodología de implementación**

La metodología del estudio de tiempos será planificada por la jefa de producción que es la encargada de dirigir directamente a los operarios, el cual estará supervisado por la Asistente de Gerencia. El estudio de tiempo se realizará 2 veces a la semana para monitorear el rendimiento de los operarios. También se realizará cuando se introduzca un diseño que requiera de operaciones nuevas, para establecer el tiempo estándar de estas operaciones. La jefa de producción hará el estudio de tiempos haciendo uso de los formatos que se mencionan anteriormente. Al realizar el estudio, se obtendrán datos del rendimiento de los operarios y se podrán detectar los puntos críticos que puedan estar afectando al área. Si se detectan puntos críticos, se hará saber a la jefa de producción para que esta tome las medidas necesarias.

#### **Documentación de procedimientos:**

En esta sección se describen los distintos procedimientos que se realizarán en el estudio de tiempos, así como los pasos a seguir en cada procedimiento.

Estos son: control de materiales, estudio de tiempos, estudio de movimientos y control de calidad.

#### **Procedimiento de control de materiales:**

El control de materiales es el procedimiento por medio del cual se lleva el control de la materia prima y materiales que ingresan al área de Cortado, con el fin de controlar la calidad de la materia prima y distribuir correctamente los materiales a las maquinas determinadas.

Los pasos que se deben seguir en el procedimiento de control de materiales son los siguientes:

Almacén debe seleccionar el código de bobina del stock y cumplir con el tiempo de entrega del producto, caso contrario se debe aplicar notificaciones de demora.

- El encargado de materiales debe recibir la materia prima y llevarlos en el montacargas a la cortadora según tipo de materiales.

- Al recibir materia prima o materiales, debe verificar que la cantidad sea la misma de la notificación de pedido; también debe asegurarse de que los productos no tengan defectos, golpes entre otros.
- Si se encuentra material defectuoso o faltante de peso, debe reportarse inmediatamente al jefe de almacén y notificar con un correo con copia a gerencia y área comercial para hacer el reclamo.
- Después de ser revisado los productos, deben ser ingresados al área de producción.

### **Procedimiento de estudio de tiempos:**

El estudio de tiempos es un procedimiento por medio del cual se toman los tiempos de cada operación y se determina el tiempo estándar de dichas operaciones. El estudio de tiempos se realizará cada vez que se crea necesario para monitorear el desempeño del operario o cuando se tengan operaciones nuevas, ya que es necesario determinar los tiempos estándar de estas nuevas operaciones. Los pasos por seguir para la realización del estudio de tiempos son los siguientes:

- La jefa de producción y la Asistente de Gerencia deben planificar cuándo se hará el estudio de tiempos.
- Se debe tomar los tiempos en el respectivo formato, desde la primera hasta la última operación de la ejecución de cortado, cronometrando el tiempo de cada operación minuciosamente.
- Deben hacerse por lo menos 3 tomas de tiempo a cada operación, una por la mañana, una al medio día y otra por la tarde; luego se deben promediar estos valores, ya que el rendimiento del operario varía durante el día.
- La jefa de producción debe analizar los resultados junto con la Asistente de Gerencia.
- Tomar las medidas necesarias en caso de detectar operaciones críticas (cuellos de botella).

### **Guía de capacitación de personal:**

Esta guía de capacitación indica el procedimiento que se debe seguir para entrenar a un nuevo operario. Dicho entrenamiento se hará en el primer mes, los cuales demostrará su rendimiento y capacidad de aprendizaje. Al iniciar el entrenamiento, el operario hará tareas simples y avanzará a las tareas más difíciles.

Al culminar el entrenamiento el operario hará ejercicios de práctica que se asemejan a las operaciones reales que se le asignarán.

El entrenamiento que se da al operario debe ser realista, y por medio de este entrenamiento podrá evaluarse la habilidad del operario. Por eso el entrenamiento requiere de una cantidad de esfuerzo por parte del operario.

El procedimiento para la capacitación del nuevo operario es el siguiente:

- El nuevo operario debe realizar distintos ejercicios durante una semana y la duración de cada ejercicio debe ser de media hora.
- El nuevo operario debe avanzar a un ritmo aceptable según mande la jefa de producción
- Durante el entrenamiento, el operario debe superar el 50% de la meta para poder pasar al siguiente ejercicio.
- Si el nuevo operario ha trabajado anteriormente en una entidad relacionada al puesto y tiene experiencia, será sometido a ejercicios avanzados para evaluar su habilidad en el manejo de las operaciones de corte y determinar si se le puede asignar una operación específica para que empiece a trabajar. Si el operario no tiene la habilidad requerida será regresado a la parte inicial del entrenamiento hasta que esté listo para desempeñar la operación.
- La jefa de producción debe asegurarse de que el nuevo operario haya alcanzado un buen nivel de habilidad al terminar el entrenamiento.
- Si el nuevo operario no alcanza la habilidad requerida al terminar el entrenamiento, la jefa de producción deberá tomar una decisión sobre qué hacer con el nuevo operario reemplazarlo o darle otra oportunidad.

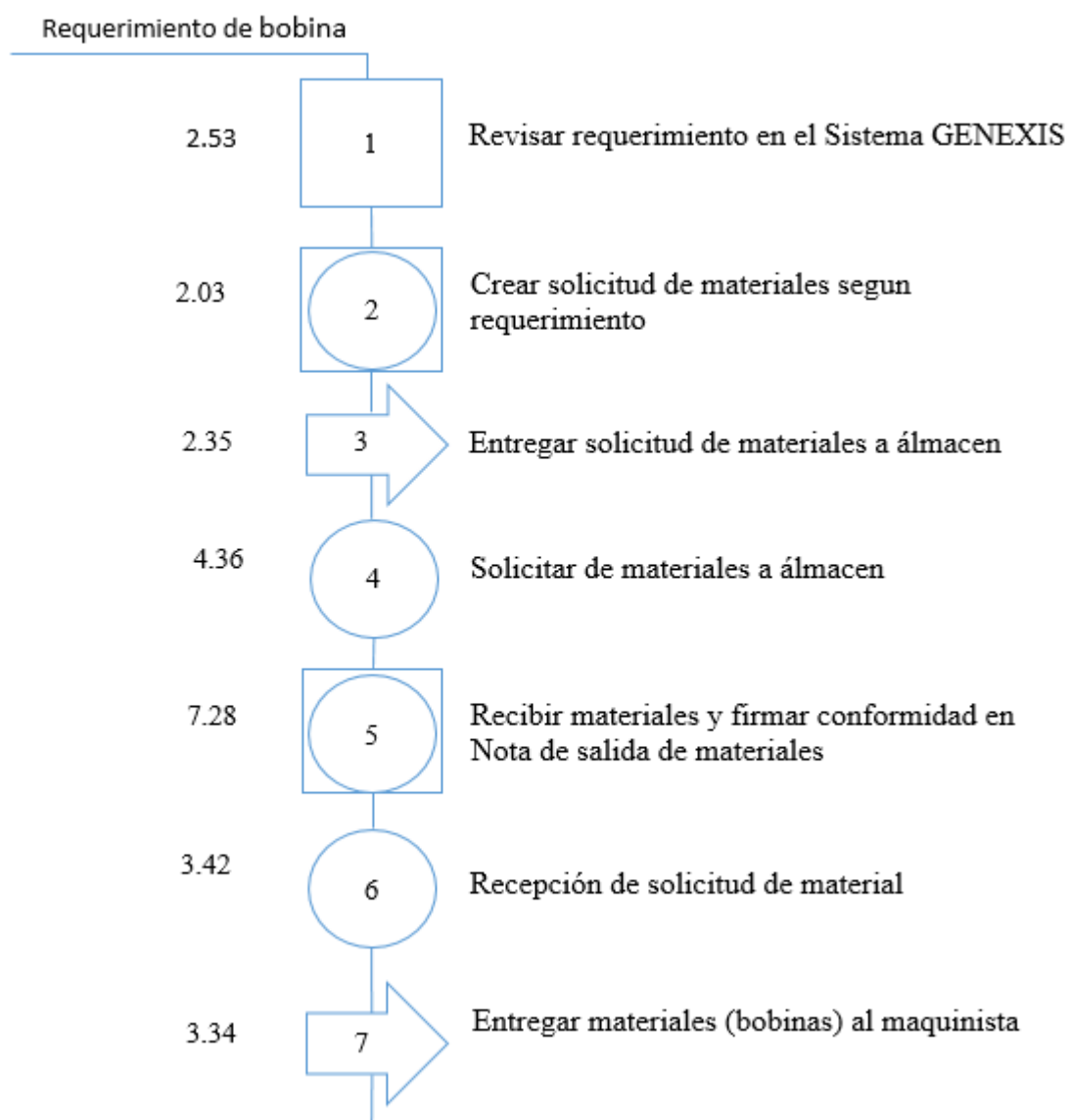
- La jefa de área debe explicar al nuevo operario para qué se hace cada ejercicio, demostrando cuidadosamente cómo hacerlo y debe asegurarse de que el nuevo operario comprendió bien el ejercicio antes de llevarlo a la práctica.
- La jefa de producción debe observar las primeras veces que el nuevo operario realiza cada ejercicio para corregir los errores que este pueda cometer, teniendo cuidado de no hacerlo sentir mal. Es importante que la jefa de producción no descuide al nuevo operario mientras practica, para evitar que use procedimientos incorrectos.
- Cuando la jefa de área vea que el nuevo operario se ha adaptado al ejercicio y lo hace bien, puede dejarlo solo, aunque se recomienda que lo vea cada 10 minutos para revisar su progreso.
- Al finalizar el día de entrenamiento, la jefa de área debe revisar el trabajo del operario y darle sugerencias para mejorar el rendimiento del siguiente día de entrenamiento.
- Después de que el nuevo operario ha finalizado la semana de entrenamiento y ha alcanzado un buen nivel de habilidad, está listo para incorporarse en el equipo y no causar reproceso.

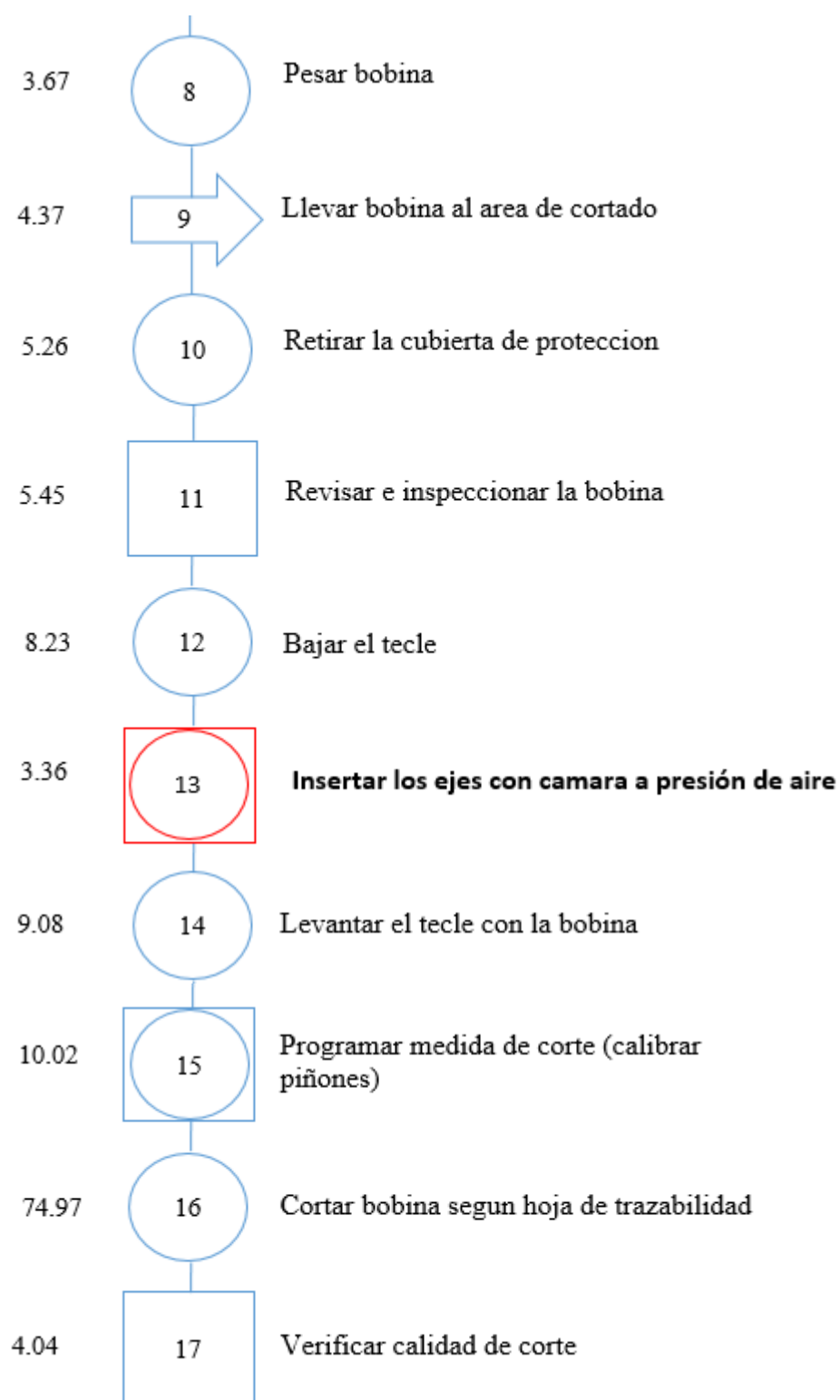
	<b>ACCIÓN DE MEJORA</b>
<b>ACTIVIDAD</b>	Insertar los ejes con camara a presión de aire
<b>PROCEDIMIENTO</b>	Revisar la altura a la que se levantara la bobina, luego insertara la camara de presion de aire para que encaje rapidamente al teque y poder levantarlo.
<b>PROPUESTA DE MEJORA</b>	Implementar una camara de presión de aire , esto hace que el maquinista no demore al colocar la bobina en el teque, y este se pueda levantar con mas facilidad.
<b>REGISTRO FOTOGRÁFICO</b>	
<b>OBJETIVO</b>	Reducción de 9,21 min
<b>ELABORADOR POR</b>	Alexandra Gonzales Rimachi
<b>APROBADO POR</b>	Cristina Canchari-Jefa de producción
<b>FECHA APROBADA</b>	13/09/2018

## 2.7.4 Resultados después de la mejora

### Diagrama de operaciones mejorado:

Después de observar el proceso de cortado se logró eliminar algunos procesos innecesarios, lo cual implicó mejorar los tiempos del proceso de producción. Una de ellas era la excesiva demora en insertar los ejes de tuercas en las bobinas.







Fuente: Elaboración propia

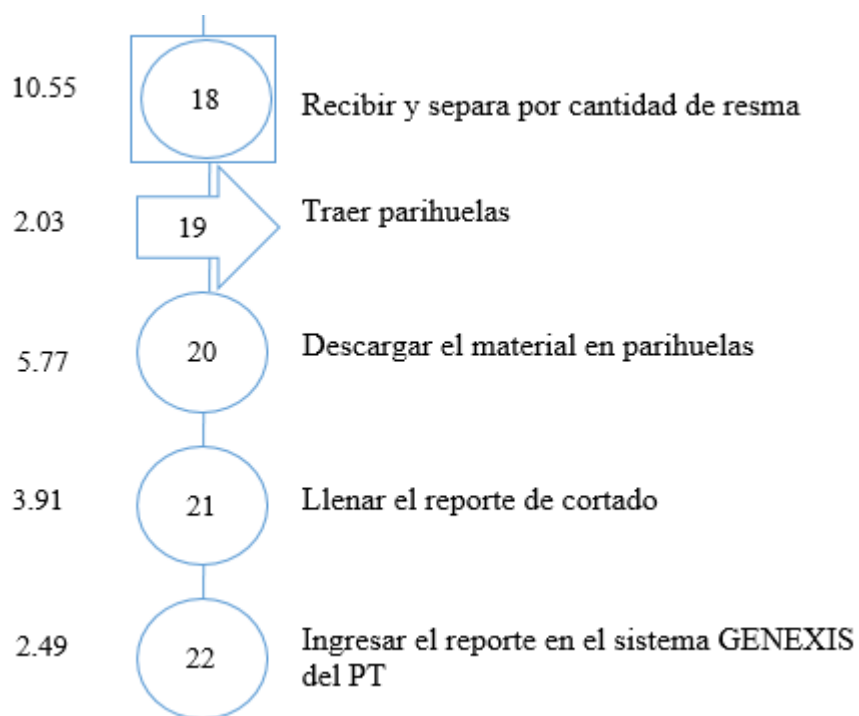










































Figura 24: Diagrama de operaciones de la empresa después de la implementación









































RESUMEN			
Actividad	Simbolo	Nº	Tiempo
Operación	○	10	121.17
Inspección	□	3	12.02
Transporte	➡	4	12.10
Operación/Inspección	◻	5	33.24
<b>TOTAL</b>		<b>22.00</b>	<b>178.52</b>

En la figura 17 se puede observar una diferencia de reducción en los tiempos (ver figura 16).

## Diagrama de Análisis de procesos

De igual forma que el diagrama anterior, se rediseño de nuevo un diagrama de análisis de procesos, el cual se muestra a continuación:

Diagrama N° 1				Hoja N° 1		Operacion/materia/equipo						
RESUMEN												
Objeto:  Produccion resmas de papel bond						Actividad	Actual	Propuesta	Economiza			
						Operación	10					
						Trasporte	4					
Actividad:  Corte de Bobinas						Conbinada	5					
						Inspeccion	3					
						Almacena						
P						Distancia						
Lugar: Area de Corte - Convertidora del Pacifico E. I. R. L.						Tiempo	178.52					
Operarios: 2						Costo						
						M Obra						
Compuesto por :						Material						
Aprobado por:						Fecha: 02/05/2018	Total					
Fecha: 02/06/2018												
Descripcion										Tiempo estimado (Min)	Distancia (metros)	Observacion
1	Revisar requerimiento en el Sistema GENEXIS									2.53		
2	Crear solicitud de materiales segun requerimiento									2.03		
3	Entregar solicitud de materiales a almacén									2.35		
4	Solicitar de materiales a almacén									4.36		
5	Recibir materiales y firmar conformidad en Nota de salida de materiales									7.28		
6	Recepción de solicitud de material									3.42		
7	Entregar materiales (bobinas) al maquinista									3.34		
8	Pesar bobina									3.67		
9	Llevar bobina al área de cortado									4.37		
10	Retirar la cubierta de protección									5.26		
11	Revisar e inspeccionar la bobina									5.45		
12	Bajar el teclé									8.23		

13	Insertar los ejes de tuerca en la bobina					3.36		
14	Levantarse con la bobina					9.08		
15	Programar medida de corte (calibrar piñones)					10.02		
16	Cortar bobina según hoja de trazabilidad					74.97		
17	Verificar calidad de corte					4.04		
18	Recibir y separar por cantidad de resma					10.55		
19	Traer parihuelas					2.03		
20	Descargar el material en parihuelas					5.77		
21	Llenar el reporte de cortado					3.91		
22	Ingresar el reporte en el sistema GENEXIS del PT					2.49		

**Tabla 17: Diagrama de análisis de procesos de la empresa después de la implementación**

## Tiempo estándar después de la mejora

A continuación, se especifica el nuevo tiempo estándar luego del manejo de la mejora. Es necesario hacer énfasis que el tiempo registrado obedece a las operaciones en cuanto al cálculo de tiempos, es decir actividades que al menos registran la misma cantidad d tiempo promedio.

Para el siguiente cálculo fue indispensable considerar el nuevo factor de valoración según la taba de Westinghouse porque tenía ciertas condiciones que accedían a mejorar la jornada laboral, a continuación, se presenta el nuevo cálculo:

Habilidad promedio:	0
Esfuerzo promedio:	0
Condiciones malas:	-0.03
Consistencia regular:	<u>-0.02</u>
<b>Total:</b>	<b>-0.05</b>

Con este total obtenido, el tiempo promedio debe ser multiplicado por el 95% efectuado como valoración de la jornada de trabajo.

En la Figura 23 se observa el tiempo estándar del área de cortado, de lo cual el tiempo estándar antes es de con 187.73 min y el tiempo estándar después de color rojo con 178.52 min en un tiempo promedio 1 mes, se redujo 9.21 minutos.

Tiempo estándar antes = 187.73 min

Tiempo estándar después = 178.52 min

Tiempo estándar antes menos el tiempo estándar después = 9.21 minutos

ESTUDIO DE TIEMPOS																ÁREA: CORTADO			
FECHA:	REALIZÓ:															MÉTODO			
ELEMENTOS	PROMEDIO POR DIA															Tiempo Total	Tiempo Normal	Factor de Tolerancia	Tiempo estandar
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30				
Revisar requerimiento en el Sistema GENEXIS	2.48	2.18	1.98	2.48	2.28	1.78	2.10	2.20	2.45	2.50	2.00	1.90	2.70	2.40	2.20	33.60	2.24	0.29	2.53
Crear solicitud de materiales según requerimiento	1.98	2.08	1.49	0.99	1.49	2.18	2.00	2.00	1.67	2.40	2.00	1.50	1.10	2.00	2.10	26.95	1.80	0.23	2.03
Entregar solicitud de materiales a almacén	1.49	1.58	1.98	0.99	5.94	2.08	2.00	1.00	1.47	2.30	1.80	2.00	2.50	2.00	2.10	31.21	2.08	0.27	2.35
Solicitar de materiales a almacén	4.46	4.26	3.96	3.07	2.97	3.17	3.00	4.00	3.82	4.00	4.10	4.00	4.30	4.60	4.20	57.87	3.86	0.50	4.36
Recibir materiales y firmar conformidad en Nota de salida de materiales	6.93	6.63	6.93	6.24	6.53	7.03	5.89	5.99	6.08	6.50	5.99	6.19	6.69	6.99	5.99	96.63	6.44	0.84	7.28
Recepción de solicitud de material	2.97	2.48	3.07	3.27	1.98	3.07	3.00	3.00	3.63	3.10	3.00	2.90	3.50	3.00	3.40	45.33	3.02	0.39	3.42
Entregar materiales (bobinas) al maquinista	2.38	2.97	3.37	2.97	2.67	3.47	2.80	2.50	2.74	3.00	3.00	3.10	3.50	2.90	3.00	44.34	2.96	0.38	3.34
Pesar bobina	3.37	2.97	3.47	3.07	2.97	2.97	2.90	3.80	3.04	3.40	3.60	3.20	3.80	3.00	3.20	48.72	3.25	0.42	3.67
Llevar bobina al área de cortado	3.96	3.66	3.76	3.96	3.86	4.06	3.80	4.00	3.53	3.70	4.10	3.80	3.90	4.00	4.00	58.07	3.87	0.50	4.37
Retirar la cubierta de protección	4.75	5.45	4.65	4.95	3.96	4.26	4.70	4.70	4.70	4.50	4.30	5.00	4.70	4.60	4.70	69.89	4.66	0.61	5.26
Revisar e inspeccionar la bobina	5.05	4.95	4.75	5.05	4.95	4.46	4.00	4.70	5.00	5.00	4.50	4.90	5.00	5.09	5.00	72.37	4.82	0.63	5.45
Bajar el teclé	7.13	8.02	6.93	7.92	6.93	7.03	7.49	7.19	7.35	7.20	6.99	6.99	7.09	7.99	6.99	109.26	7.28	0.95	8.23
<b>Insertar los ejes con cámara a presión de aire</b>	<b>2.97</b>	<b>3.37</b>	<b>2.97</b>	<b>3.07</b>	<b>3.17</b>	<b>2.97</b>	<b>3.00</b>	<b>3.10</b>	<b>2.45</b>	<b>3.00</b>	<b>3.10</b>	<b>3.00</b>	<b>3.00</b>	<b>2.50</b>	<b>3.00</b>	<b>44.64</b>	<b>2.98</b>	<b>0.39</b>	<b>3.36</b>
Levantar el teclé con la bobina	8.32	7.72	7.92	7.82	7.72	8.02	7.99	8.39	8.72	7.80	8.39	7.99	7.79	7.99	7.99	120.59	8.04	1.05	9.08
Programar medida de corte (calibrar piñones)	9.21	8.42	7.92	9.11	9.21	8.91	7.99	8.79	8.82	9.50	9.29	8.49	8.99	9.39	8.99	133.03	8.87	1.15	10.02
Cortar bobina según hoja de trazabilidad	70.19	65.14	59.93	69.42	59.40	69.42	60.09	60.33	69.48	70.00	60.84	70.78	69.93	70.13	70.13	995.21	66.35	8.63	74.97
Verificar calidad de corte	3.47	2.97	3.96	3.47	3.66	3.27	3.50	3.50	3.92	3.00	3.90	3.50	3.60	4.00	3.90	53.58	3.57	0.46	4.04
Recibir y separar por cantidad de resma	10.59	9.41	8.91	10.10	10.56	9.90	9.39	10.19	10.49	10.00	9.89	9.69	9.99	9.89	1.00	140.00	9.33	1.21	10.55
Traer parihuelas	0.99	2.48	1.49	1.68	2.18	1.98	1.00	2.20	2.16	2.00	2.30	2.20	1.00	1.20	2.10	26.94	1.80	0.23	2.03
Descargar el material en parihuelas	5.35	4.95	4.46	4.95	5.05	5.35	5.79	5.39	5.19	5.00	5.01	5.49	5.00	4.90	4.70	76.57	5.10	0.66	5.77
Llenar el reporte de cortado	3.37	2.97	3.07	2.77	3.07	2.97	2.00	3.30	1.96	9.00	3.40	3.80	3.10	3.80	3.40	51.95	3.46	0.45	3.91
Ingresar el reporte en el sistema GENEXIS del PT	2.38	1.98	2.38	2.18	1.98	2.38	2.00	2.10	2.94	2.10	2.20	2.30	2.00	2.10	2.00	32.99	2.20	0.29	2.49
																	<b>157.98</b>		<b>178.52</b>
<b>Tiempo observado:</b>	163.75	156.62	149.33	159.51	152.53	160.70	146.40	152.34	161.60	169.00	153.67	162.69	163.14	164.44	154.05				
<b>Tolerancia 13%:</b>	21.29	20.36	19.41	20.74	19.83	20.89	19.03	19.80	21.01	21.97	19.98	21.15	21.21	21.38	20.03				
<b>Tiempo estandar:</b>	185.03	176.98	168.74	180.24	172.36	181.59	165.44	172.14	182.61	190.97	173.64	183.84	184.34	185.81	174.07				

Tabla 18: Tiempo estándar calculado después de la implementación

### 2.7.5 Análisis económico financiero

Para el análisis económico financiero de la inversión ejecutada en la implementación del estudio de tiempos, se basó en el promedio de la cantidad de resmas producidas antes y después de la implementación. A continuación, se detalla el cálculo de los costos de la empresa Convertidora del Pacifico E.I.RL.

Fuente: Elaboración Propia

CONCEPTO	COSTO POR HORA (5 HORAS POR DIA)	COSTO TOTAL
Contrato de ingeniero (10 días)	S/ 33.40	S/ 1,700.00
Capacitacion del personal	S/ 50.00	S/ 500.00
CONCEPTO	COSTO POR DIA	COSTO TOTAL
Materiales	S/ 40.00	S/ 400.00
Equipos y materiales		S/ 3,200.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 123.40</b>	<b>S/ 5,800.00</b>

**Tabla 19: Tabla de Beneficio-Costo**

Fuente: Elaboración Propia

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5
INVERSION	-S/ 5,800.00					
BENEFICIOS		S/ 2,763.00	S/ 2,763.00	S/ 2,763.00	S/ 2,763.00	S/ 2,763.00
FLUJO DE CAJA	-S/ 5,800.00	S/ 2,763.00	S/ 2,763.00	S/ 2,763.00	S/ 2,763.00	S/ 2,763.00
FLUJO ACUMULADA	-S/ 5,800.00	-S/ 3,037.00	-S/ 274.00	S/ 2,489.00	S/ 5,252.00	S/ 8,015.00
VPN POR AÑO	-S/ 5,800.00	S/ 2,631.43	S/ 2,506.12	S/ 2,386.78	S/ 2,273.13	S/ 2,164.88

VPN	S/ 6,162.34
TIR	32%
B/C	2.06

Costo de oportunidad

Tasa	5%
------	----

**Tabla 20: Tabla de Flujo de Caja Económico**

Inversión 1: La contratación del ingeniero por 10 días que implementara el uso de unos nuevos equipos en la operación de insertar el eje de cámara más la capacitación de 4 operarios.

Inversión 2: Coste de las horas de capacitación las cuales son 2.5 horas por cada 2 operarios en total por 10 días.

Inversión 3: Coste de 2 equipos llamadas Ejes con cámara de aire.

Inversión 4: Coste de materiales para la instalación, mantenimiento de los equipos.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1 Análisis descriptivo

#### 3.1.1 Análisis descriptivo de la variable independiente

##### Variable de Estudio de tiempos

Dimensión 1: Tiempo estándar

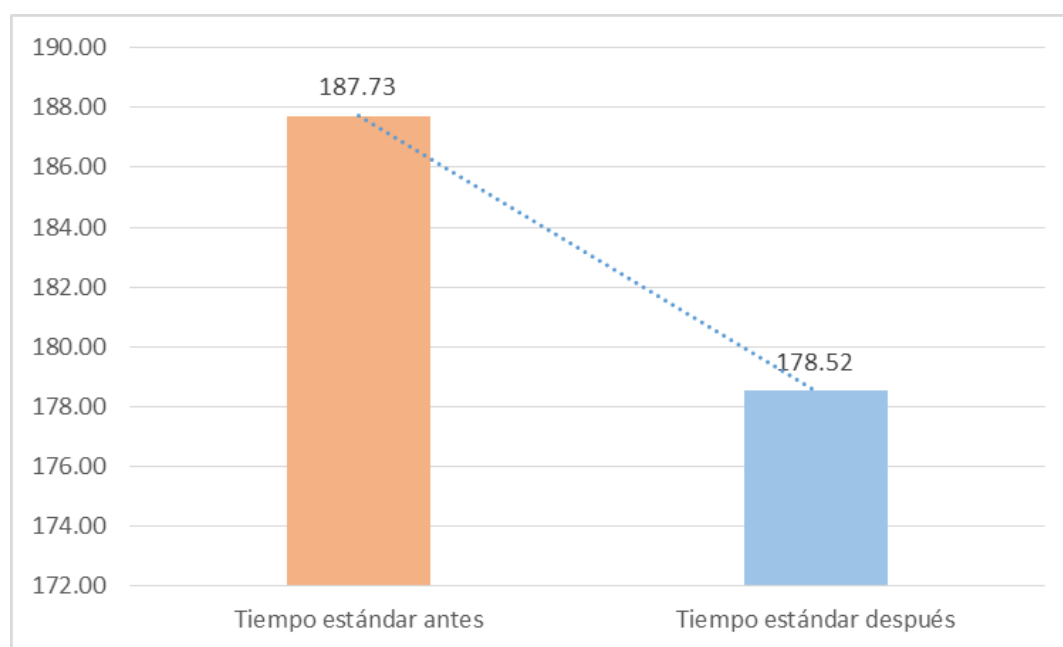
Como se puede observar en mi Registro de toma de tiempos, existe una diferencia de 9.21 minutos entre el antes y después de la mejora, lo cual beneficia al proceso productivo.

Fuente: Elaboración propia

Tiempo estándar antes	187.73 minutos
Tiempo estándar después	178.52 minutos

**Tabla 21: Datos obtenidos del análisis descriptivo**

Fuente: Elaboración propia



**Figura 25: Grafico de barras del tiempo estándar**



### 3.1.2 Análisis descriptivo de la variable dependiente

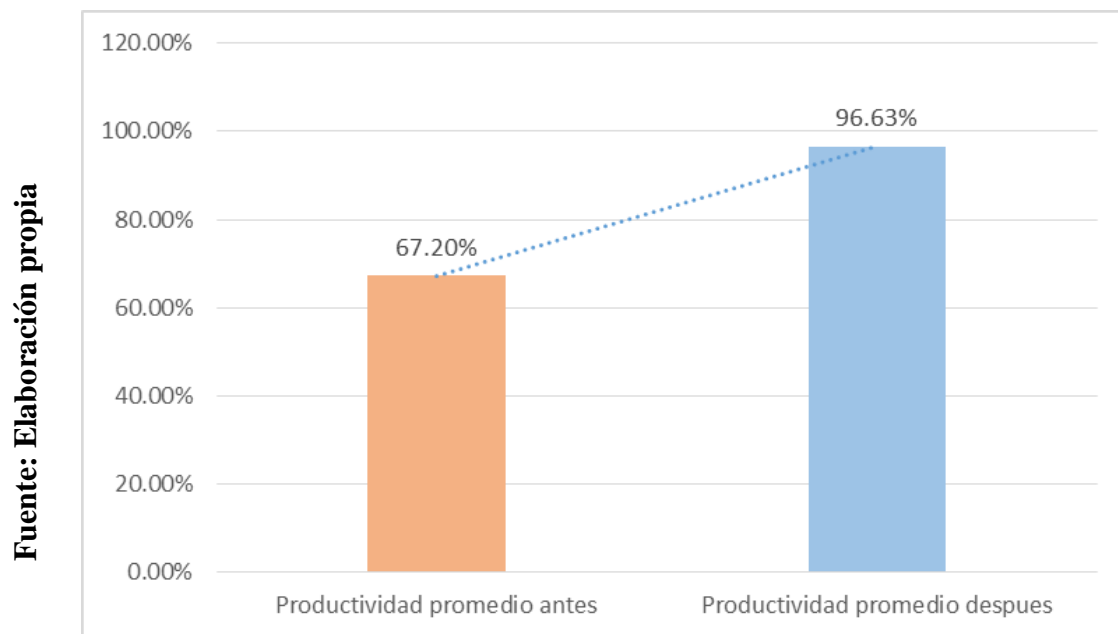
#### Variable Productividad

De acuerdo con la tabla 20 se puede observar los cambios registrados en la productividad antes y después en cada una de sus medidas, ya sea de medidas de tendencia central o de dispersión.

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
ANTES	Media		,6720	,01063
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,6503	
		Límite superior	,6937	
	Media recortada al 5%		,6754	
	Mediana		,7000	
	Varianza		,003	
	Desv. Desviación		,05821	
	Mínimo		,54	
	Máximo		,74	
	Rango		,20	
	Rango intercuartil		,08	
	Asimetría		-,952	,427
	Curtosis		-,393	,833
DESPUES	Media		,9663	,01538
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,9349	
		Límite superior	,9978	
	Media recortada al 5%		,9580	
	Mediana		,9400	
	Varianza		,007	
	Desv. Desviación		,08426	
	Mínimo		,86	
	Máximo		1,25	
	Rango		,39	
	Rango intercuartil		,08	
	Asimetría		1,742	,427
	Curtosis		3,610	,833

Fuente: SPSS 25

Tabla 22: Datos obtenidos del análisis descriptivo de Productividad



**Figura 26: Productividad promedio antes y después**

En la figura 26 se puede observar el cambio registrado en la productividad antes (67.20%) y después de la mejora (96.63%).

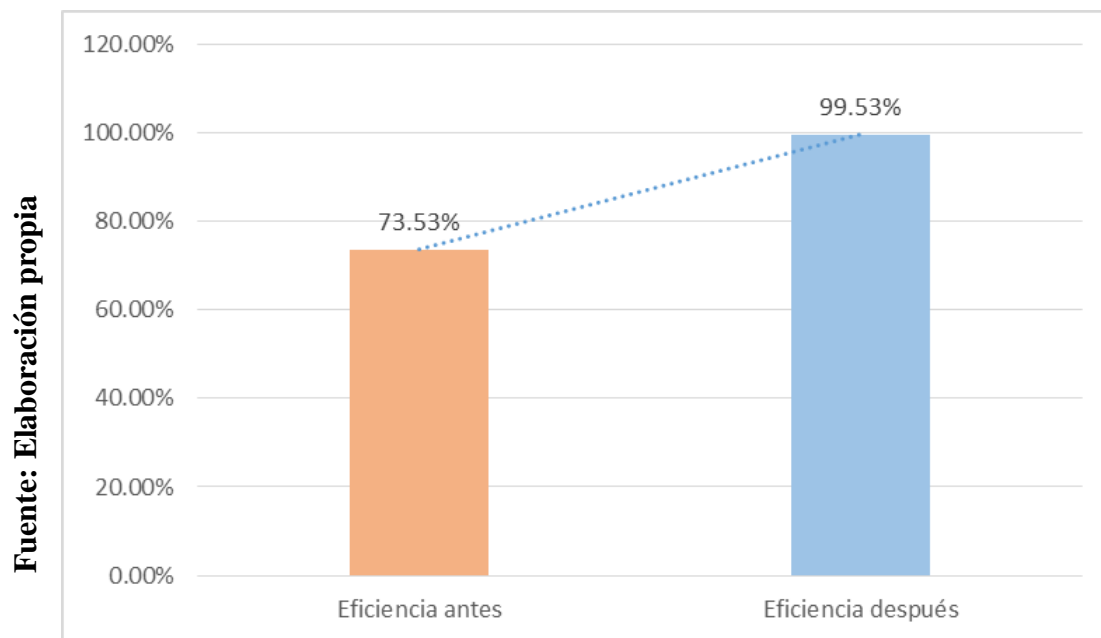
## Dimensión 1: Eficiencia

En la tabla 22 se observa el análisis registrado de la dimensión, eficiencia antes y después de la mejora.

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
ANTES	Media		,7353	,00967
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,7156	
		Límite superior	,7551	
	Media recortada al 5%		,7396	
	Mediana		,7600	
	Varianza		,003	
	Desv. Desviación		,05296	
	Mínimo		,60	
	Máximo		,78	
	Rango		,18	
	Rango intercuartil		,05	
	Asimetría		-1,306	,427
	Curtosis		,518	,833
DESPUES	Media		,9953	,01415
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,9664	
		Límite superior	1,0243	
	Media recortada al 5%		,9841	
	Mediana		,9800	
	Varianza		,006	
	Desv. Desviación		,07749	
	Mínimo		,94	
	Máximo		1,28	
	Rango		,34	
	Rango intercuartil		,04	
	Asimetría		2,510	,427
	Curtosis		6,702	,833

Fuente: SPSS 25

Tabla 23: Datos obtenidos del análisis descriptivo de Eficiencia



**Figura 27: Eficiencia promedio antes y después**

Como se puede observar en la figura 27 la eficiencia promedio antes registra un valor de 73.53% a diferencia de la eficiencia después que registra un porcentaje de 99.53%, obteniéndose un cambio porcentual de 26% luego de implementada la propuesta.

## Dimensión 2: Eficacia

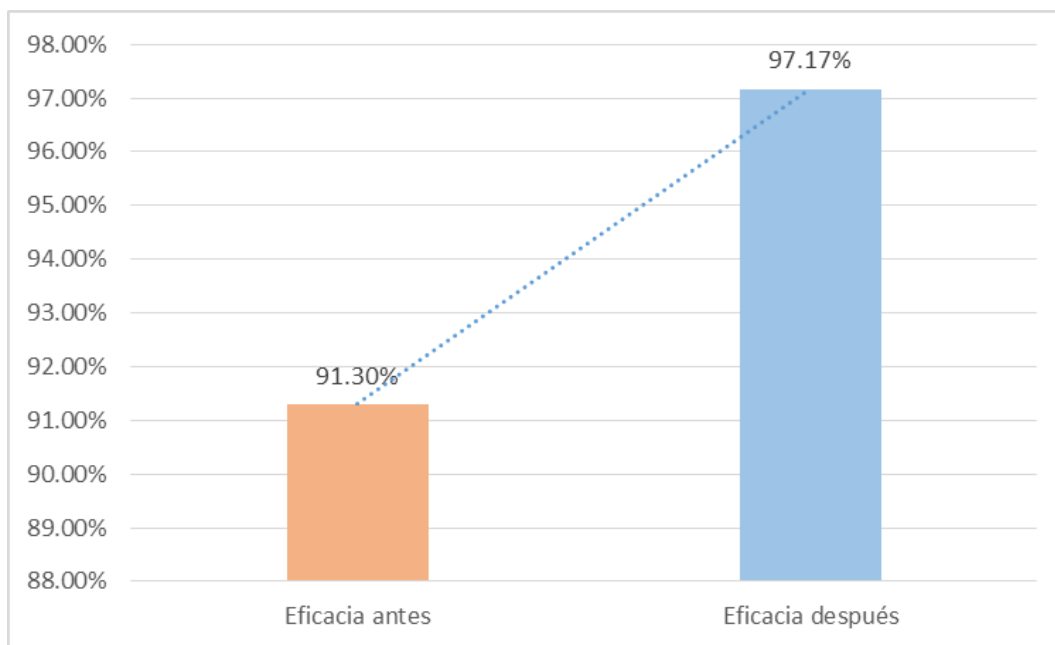
En la tabla 23 se evidencia el análisis registrado de la dimensión, eficacia antes y después de la mejora.

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
ANTES	Media		,9130	,00794
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,8968	
		Límite superior	,9292	
	Media recortada al 5%		,9161	
	Mediana		,9300	
	Varianza		,002	
	Desv. Desviación		,04348	
	Mínimo		,80	
	Máximo		,97	
	Rango		,17	
	Rango intercuartil		,03	
	Asimetría		-1,410	,427
	Curtosis		1,517	,833
DESPUES	Media		,9717	,00872
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,9538	
		Límite superior	,9895	
	Media recortada al 5%		,9689	
	Mediana		,9800	
	Varianza		,002	
	Desv. Desviación		,04778	
	Mínimo		,88	
	Máximo		1,11	
	Rango		,23	
	Rango intercuartil		,05	
	Asimetría		1,070	,427
	Curtosis		2,887	,833

Fuente: SPSS 25

**Tabla 24: Datos obtenidos del análisis descriptivo de Eficacia**

Fuente: Elaboración propia



**Figura 28: Eficacia promedio antes y después**

Como se puede observar en la figura 28 la eficacia promedio antes registra un valor de 91.30% a diferencia de la eficacia después que registra un porcentaje de 97.17%, obteniéndose un cambio porcentual de 5.87% luego de aplicada la mejora.

## 3.2 Análisis inferencial

### 3.2.1 Análisis de la hipótesis general

Ha: La aplicación de estudio de tiempos incrementa la productividad en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, 2018.

Con el objetivo de contrastar la hipótesis general, empezando por precisar si los datos que corresponden a la productividad antes y después pertenecen a un procedimiento paramétrico, debido a que la serie de datos son menor de 30, se procede con el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Para esta prueba se considera la siguiente regla de decisión:

Si  $pvalor \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si  $pvalor > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Fuente: SPSS 25

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad ANTES	0,848	30	0,001
Productividad DESPUÉS	0,844	30	0,000
a. Corrección de significación de Lilliefors			

**Tabla 25: Prueba de normalidad de la variable Productividad**

De la tabla 24 se puede comprobar que la diferencia de las productividades antes y después tiene valores menores a 0.05, por consiguiente y aceptando la regla de decisión se cumple que la serie de datos equivalen a un comportamiento no paramétrico.

En tal sentido debido a que se quiere averiguar si la productividad ha mejorado se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastando de la hipótesis general:

**H<sub>0</sub>:** La aplicación de estudio de tiempos no incrementa la productividad en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, 2018.

**H<sub>a</sub>:** La aplicación de estudio de tiempos incrementa la productividad en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, 2018.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Fuente: SPSS 25

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Productividad ANTES	30	,6720	,05821	,54	,74
Productividad DESPUÉS	30	,9663	,08426	,86	1,25

**Tabla 26: Prueba de Wilcoxon para la hipótesis general**

De la tabla 25 ha sido demostrado que la media de la productividad antes (0,6720) es menos a la media de la productividad después (0,9663), por consiguiente no se cumple la hipótesis nula **H<sub>0</sub>:**  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , debido a ello se rechaza la hipótesis nula la cual afirma que la aplicación de estudio de tiempos no mejora la productividad y queda aprobada la hipótesis general o alternativa la cual confirma que la aplicación de estudio de tiempos incrementa la productividad en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, 2018.



Con la finalidad de confirmar que el análisis es adecuado, se procede al análisis del *pvalor* o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si  $pvalor \leq 0.05$ , Se rechaza la hipótesis nula.

Si  $pvalor > 0.05$ , Se acepta la hipótesis nula.

Fuente: SPSS 25

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Productividad DESPUES Productividad ANTES
Z	-4,787 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

**Tabla 27: Análisis del *pvalor* para la productividad antes y después**

De la tabla 26, se puede observar que el análisis de significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después arroja un resultado de 0,000, por lo tanto y respetando la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que La aplicación de estudio de tiempos incrementa la productividad en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, 2018.

### 3.2.2 Análisis de la primera hipótesis específica

**Ha:** La aplicación de estudio de tiempos incrementa la eficiencia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, 2018.

De la misma manera que la hipótesis general se procede con el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Si  $pvalor \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $pvalor > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Fuente: SPSS 25

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia ANTES	0,776	30	0,000
Eficiencia DESPUES	0,668	30	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Tabla 28: Prueba de normalidad para la eficiencia antes y después**

De la tabla 27, se puede verificar que la significancia de la eficiencia antes y después tiene valores menores a 0.05, por lo tanto y aceptando la regla de decisión se respeta que la serie de datos correspondan a un comportamiento no paramétrico.

Para tal sentido, debido a que se desea averiguar si la eficiencia ha mejorado se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la primera hipótesis específica:

**H<sub>0</sub>:** La aplicación de estudio de tiempos no incrementa la eficiencia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, 2018.

**H<sub>a</sub>:** La aplicación de estudio de tiempos incrementa la eficiencia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, 2018.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Fuente: SPSS 25

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
ANTES	30	,7353	,05296	,60	,78
DESPUES	30	,9953	,07749	,94	1,28

**Tabla 29: Prueba de Wilcoxon para la eficiencia antes y después**

De la tabla 28, queda comprobado que la media de la eficiencia antes (0,7353) es menor a la media de la eficiencia después (0,9953), por lo tanto no se cumple la hipótesis nula **H<sub>0</sub>:**  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , por ello se rechaza la hipótesis nula la cual afirma que la aplicación de estudio de tiempos no incrementa la eficiencia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, 2018.

Con el propósito de reafirmar que el análisis es correcto, se procede al análisis del **pvalor** o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas series de datos sobre la eficiencia.

Regla de decisión:

Si  $pvalor \leq 0.05$ , Se rechaza la hipótesis nula

Si  $pvalor > 0.05$ , Se acepta la hipótesis nula

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

	Eficiencia DESPUES – Eficiencia ANTES
<b>Z</b>	-5,064 <sup>b</sup>
<b>Sig. asintótica(bilateral)</b>	,000

Fuente: SPSS 25

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

**Tabla 30: Análisis del *pvalor* para la eficiencia antes y después**

De la tabla 29, se puede observar que el análisis de significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después resulta 0,000, por lo tanto y respetando la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de estudio de tiempos incrementa la eficiencia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, 2018.

### 3.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica

**Ha:** La aplicación de estudio de tiempos incrementa la eficacia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, 2018.

Al igual que la hipótesis general se procede con el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si  $pvalor \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si  $pvalor > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Fuente: SPSS 25

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia ANTES	0,830	30	0,000
Eficacia DESPUES	0,877	30	0,002

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Tabla 31: Prueba de normalidad para la eficacia antes y después**

De la tabla 30, se puede verificar que la significancia de la eficacia antes y después tiene valores menores a 0.05, por lo tanto y aceptando la regla de decisión se respeta que la serie de datos correspondan a un comportamiento no paramétrico.

Para tal sentido, debido a que se desea averiguar si la eficacia ha mejorado se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la primera hipótesis específica:

**H<sub>0</sub>:** La aplicación de estudio de tiempos no incrementa la eficacia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, 2018.

**H<sub>a</sub>:** La aplicación de estudio de tiempos incrementa la eficacia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, 2018.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$$

$$H_a: \mu_{pa} < \mu_{pd}$$

Fuente: SPSS 25

#### Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
ANTES	30	,9130	,04348	,80	,97
DESPUES	30	,9717	,04778	,88	1,11

**Tabla 32: Prueba de Wilcoxon para la eficacia antes y después**

De la tabla 31, queda comprobado que la media de la eficacia antes (0,9130) es menor a la media de la eficiencia después (0,9717), por lo tanto no se cumple la hipótesis nula **H<sub>0</sub>:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$** , por ello se rechaza la hipótesis nula la cual afirma que la aplicación de estudio de tiempos no incrementa la eficacia y queda aceptada la segunda hipótesis específica o alternativa la cual confirma que la aplicación de estudio de tiempos incrementa la eficacia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, 2018.

Con el propósito de reafirmar que el análisis es correcto, se procede al análisis del *pvalor* o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas series de datos sobre la eficacia.

Regla de decisión:

Si  $pvalor \leq 0.05$ , Se rechaza la hipótesis nula

Si  $pvalor > 0.05$ , Se acepta la hipótesis nula

Fuente: SPSS 25

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Eficacia DESPUES – Eficacia ANTES
Z	-4,710 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

**Tabla 33: Análisis del *pvalor* para la eficacia antes y después**

De la tabla 32, se puede observar que el análisis de significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia antes y después resulta 0,000, por lo tanto y respetando la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de estudio de tiempos incrementa la eficacia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L, 2018.

## **IV. DISCUSIÓN**



Durante el desarrollo del presente trabajo se ha conseguido demostrar que la aplicación de estudio de tiempos incrementa la productividad en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, 2018, y ello se ha visto reflejado en los cambios producidos en cuanto a la organización, eficiencia y eficacia dentro del área de trabajo, demostrando de esta manera el cimiento para una mejora continua.

En la figura 26 (p. 98) se observa que la  $\mu Pa \geq \mu Pd$ , registrándose una diferencia de 29.43% debido a la aplicación de estudio de tiempos en la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, 2018. Este resultado es semejante al encontrado por Garagate (2017), el cual forma parte de los trabajos previos, en donde se manifiesta que gracias a la aplicación de estudio de tiempos se redujo el tiempo de compras directas en el área de logística 13.25%, aumentando la productividad en la Municipalidad de Comas . Todo ello también se respalda con lo mencionado por López J. (2013), en su obra “Productividad “muestra que “La productividad pretende inicialmente la eficiencia para los recursos elementales sin desaprovechar, como son: el espacio, la materia-energía, el tiempo, con el propósito de no desperdiciarlos; para efectuar las actividades con rapidez y lograr ahorro trabajando con rapidez; hay dos objetivos inseparables que es la velocidad en el proceso y el ahorro de los requerimientos, para fabricar o crear”. (p.59).

Prosiguiendo y tal como se puede verificar en la figura 27 (p. 100)  $\mu Pa \geq \mu Pd$ , el promedio de la eficiencia en el área de cortado de la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, ha mejorado en un 26%. Este resultado es similar al encontrado por Cajamarca (2015), en cual forma parte de los trabajos previos, en donde se demuestra que la aplicación del estudio de tiempos y movimientos aumento su eficiencia en un 94% en la línea de fabricación de pantalones de vestir de la empresa confecciones Ti Monty Paaris (p. 80). Lo mencionado anteriormente se respalda con lo demostrado por Gutiérrez (2014) quien ratifica que la eficiencia como “la relación entre el tiempo utilizado (tiempo destinado a cumplimiento de actividades) y el tiempo total (tiempo total de la operación) (p. 42).

Finalmente, como se exhibe en la figura 28 (p.102)  $\mu Pa \geq \mu Pd$ , el promedio de la eficacia en la en el área de cortado de la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, ha mejorado en un 5.87%. Este resultado se asemeja Tapia (2017), el cual forma parte de los trabajos previos, en donde se muestra que debido al estudio de tiempos y métodos se aumentó la eficacia, en la fabricación de colchones en la empresa Monlop S.A en un 26% (p. 29). Lo expuesto anteriormente se sustenta con lo referido por García Roberto (2013) quien afirma que la eficacia comprende el logro de los resultados deseados y puede ser un destello de cantidades, calidad divisada o ambas (p. 19).

## **V. CONCLUSIONES**

En el presente trabajo de investigación se tuvo que realizar un análisis detallado de todo el proceso productivo de la empresa, dicha información fue sistematizada en fórmulas que nos posibilitó realizar un estudio de tiempos en el área de cortado. Después de este análisis se procedió a implementar la mejora en las operaciones necesarias y que ocasionaban tiempo innecesario, posibilitando de esta manera incrementar la productividad.

Posteriormente se realizó las mejoras en cuanto a la productividad, eficiencia y eficacia los cuales fueron claros, a continuación, se detalla las conclusiones pertenecientes a la presente investigación:

- En primer lugar, el estudio de tiempos es una herramienta que concede para mejorar la productividad en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, debido a que al iniciar la investigación se registró una productividad promedio de 67.20% luego esta se incrementó en 29.43%, consiguiendo una productividad promedio de 96.63%.
- En segundo lugar, el estudio de tiempos es una herramienta que concede para mejorar la eficiencia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, debido a que al iniciar la investigación se registró una eficiencia promedio de 73.53% luego esta se incrementó en 26%, consiguiendo una eficiencia promedio de 99.53%.
- En tercer lugar, el estudio de tiempos es una herramienta que concede para mejorar la eficacia en el área de cortado en la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, debido a que al iniciar la investigación se registró una eficacia promedio 91.30% de luego esta se incrementó en 5.87%, consiguiendo una eficacia promedio de 97.17%.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Teniendo como origen la aplicación de estudio de tiempos como herramienta de mejora de la productividad y habiéndolo demostrado en el presente trabajo de investigación, se recomienda a la alta Gerencia y jefes de área lo siguiente:

- En primer lugar, se recomienda después de haber incrementado la productividad, eficiencia y eficacia como mejora la aplicación de estudio de tiempos, se generalice a las diferentes áreas de la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, debido a que esta aplicación realizada con lleva a reducir los tiempos en las actividades, aminorando esfuerzos innecesarios a los trabajadores.
- En segundo lugar, se recomienda hacer un mejor control de los tiempos y actividades periódicamente, debido a que falta mayor supervisión y esto podría inducir a un reproceso en el área de producción.
- Finalmente se recomienda al jefe de producción la elaboración de diagramas de operación y diagramas de análisis de proceso, el cual debe ser supervisado por el encargado del área, para que de esta manera se cumplan los procedimientos y tiempos establecidos y visualicen con más frecuencia el tema de productividad.

## **VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AVILA, Héctor. Introducción a la Metodología de la Investigación. 1<sup>a</sup>.ed. Lima, Perú. San Marcos, (2006). 207p.  
ISBN: 84-690-1999-6

BAIN, David. Productividad. 1<sup>a</sup>.ed. México. McGraw-Hill, (1985). 178p.  
ISBN: 9684222610

BLANCO Saldaña, Luz y SIRLUPÚ Tejada. Diseño e implementación de células de manufactura para aumentar la productividad en el área de armado de una empresa de calzado para dama. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Trujillo. Perú: Universidad Nacional de Trujillo, 2015. 120pp.

CHÁVEZ, Dennis. Técnicas de recolección de datos [En línea]. Perú [Fecha de consulta: 79 de mayo del 2018]  
Disponible en: [https://www.unifr.ch/ddp1/derechopenal/articulos/a\\_20080521\\_56.pdf](https://www.unifr.ch/ddp1/derechopenal/articulos/a_20080521_56.pdf)

CAJAMARCA Guerra, Diego. Estudio de tiempos y movimientos de producción en planta, para mejorar el proceso de fabricación de escudos en Kaia bordados. Tesis (Título de diplomado en Alta Gerencia). Bogotá-Colombia: Universidad Militar Nueva Granada. 2015, 65pp.

CAMPOY, Tomas y GOMES, Elda. Técnicas e instrumentos cualitativos de recogida de datos [en línea]. EEES. 16 de junio del 2009. [Fecha de consulta: 7 de mayo del 2018]  
Disponible en: [http://www2.unifap.br/gtea/wp-content/uploads/2011/10/T\\_cnicas-e-instrumentos-cualitativos-de-recogida-de-datos1.pdf](http://www2.unifap.br/gtea/wp-content/uploads/2011/10/T_cnicas-e-instrumentos-cualitativos-de-recogida-de-datos1.pdf)

CRUELLES, José. Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua [en línea]. 1<sup>a</sup>.ed. Barcelona-España: Marcombo ediciones técnicas, 2012 [Fecha de consulta: 7 de mayo del 2018]. Capítulo 3. Medición de tiempos.



Disponible: <https://www.casadellibro.com/libro-productividad-industrial-metodos-de-trabajo-tiempos-y-su-aplicacion-a-la-planificacion-y-a-la-mejora-continua/9788426725653/6025862>

ISBN: 9788426725653

Diagrama de operaciones [Mensaje en un blog]. Lima: Ramonet, J, (6 de septiembre del 2017). [Fecha de consulta: 8 de mayo del 2018]. Recuperado de <http://www.jramonet.com/>

Estudio [Mensaje en un blog]. Lima: Danny Pedro, (13 de marzo del 2012). [Fecha de consulta: 17 de abril del 2018]. Recuperado de <http://fayolvstaylor.blogspot.com/2012/03/estudio-de-tiempos-y-movimientos.html>

FARIÑAS, Aura, GOMEZ, Margelis, RAMOS, Yanetzi y RIVERO, Yuraiming. Técnicas e instrumentos de recolección de datos [en línea]. Scribd. 15 de marzo del 2010. [Fecha de consulta: 7 de mayo del 2018]

Disponible en: <https://es.scribd.com/document/291064041/Tecnicas-e-Instrumentos-de-Recoleccion-de-Datos>

FUERTES Alarcón, Víctor. La gestión del talento humano y el sistema TPS en el área de soldadura para mejorar la productividad de la empresa Ciauto Ambato. Tesis (Magíster en Gestión Industrial y Sistemas Productivos). Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 2016, 92pp.

FREIRE, Jesús y GONZÁLEZ. Fernando. Fletes y Comercio Marítimo. [en línea].

1<sup>ra</sup>.ed. España. NetBiblo SL, 2007 [Fecha de consulta: 8 de mayo del 2018]. Capítulo 1. Concepto de productividad en economía.

Disponible: <https://books.google.com.pe/books?id=IKqKuh6FDxMC&pg=PA268&lpg=PA268&dq=freire+m.+g%C3%B3nalez+f+libro+fletes+y+comercio+maritimo&source=bl&ots=8wjIU84cgF&sig=oKBjKp1FMtoMz8IRFPOFTuYdzXs&hl=es->

419&sa=X&ved=0ahUKEwibtq6O\_czbAhWEylMKHTsfBZkQ6AEIOjAE#v=onepage&q=freire%20m.%20g%C3%B3nzalez%20f%20libro%20fletes%20y%20comercio%20maritimo&f=false

ISBN: 978-8497450126

GARAGATE Huertas, Brescia. Estudio de tiempos para incrementar la productividad de compras directas en la subgerencia de logística que se ejecutan en la Municipalidad de Comas. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Perú. Universidad Cesar Vallejo, 2017. 57pp.

GARCIA, Roberto. Estudio de Trabajo [en línea]. 2dª.ed. México. McGraw Hill, 2007 [Fecha de consulta: 8 de mayo del 2018]. Capítulo 2. Organización de la producción. Disponible: <https://es.scribd.com/doc/66591727/Estudio-del-Trabajo-Ingenieria-de-Metodos-y-medicion-del-trabajo-Roberto-Garcia-Criollo>  
ISBN: 970-10-1698

GARCIA, David y GOMEZ, Alberto. Ingeniería de organización en la empresa: Dirección de operaciones [en línea]. 1ª.ed. España. Servicio de publicaciones de la Universidad de Oviedo, 2013 [Fecha de consulta: 6 de mayo del 2018]. Capítulo 2: Medición de tiempos y movimientos. Disponible: [https://www.todostuslibros.com/libros/organizacion-de-empresas-industriales-direccion-de-operaciones\\_978-84-8317-964-2](https://www.todostuslibros.com/libros/organizacion-de-empresas-industriales-direccion-de-operaciones_978-84-8317-964-2)  
ISBN: 978-84-8317-964-2

GONZÁLEZ Yomayusa, Anyi Propuesta de mejora en el centro de distribución de almacenes Yep S.A. mediante el estudio de tiempos y micro movimientos. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Colombia: Universidad Católica de Colombia. 2013, 53pp.

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad total y productividad. [en línea]. 3ª.ed. México. McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A de C.V, 2014 [Fecha de consulta: 6 de mayo del 2018]. Capítulo 1. Calidad, productividad y competitividad. Disponible: [https://xlibros.com/wp-content/uploads/2014/04/Calidad-total-y-productividad-3edi-Gutierrez\\_redacted.pdf](https://xlibros.com/wp-content/uploads/2014/04/Calidad-total-y-productividad-3edi-Gutierrez_redacted.pdf)  
ISBN: 978-607-15-0315-2

HEIZER, Jay. Dirección de la producción y de operaciones. [en línea]. 1ª.ed. España. Pearson Educación, 2008 [Fecha de consulta: 8 de mayo del 2018]. Capítulo 1: Dirección de las operaciones. Disponible: <https://apuntesutnpilar.files.wordpress.com/2014/03/direccic3b3n-de-la-produccic3b3n-y-de-operaciones-d-t-8va-ed-heizer-render-pearson.pdf>  
ISBN: 978-84-8322-361-1

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo [en línea]. 4ª.ed. Ginebra, Suiza: Oficina Internacional del Trabajo, 1996 [Fecha de consulta: 6 de mayo del 2018]. Capítulo 23. Estudio de tiempos. Disponible: <https://teacherke.files.wordpress.com/2010/09/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf>  
ISBN: 92-2-307108-9

LÓPEZ, Julián, ALARCÓN, Enrique y ROCHA, Mario. Estudio de trabajo [en línea]. 1ª.ed. México. Patria S.A de C.V, 2014 [Fecha de consulta: 6 de mayo del 2018]. Capítulo 2. Introducción a la ingeniería de métodos. Disponible: <http://www.editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074384383.pdf>  
ISBN: 978-607-438-913-5

MARTÍNEZ Molina, William. Propuesta de mejoramiento mediante el estudio del trabajo para las líneas de producción en la empresa Cinsa yumbo. Tesis (Título de

Ingeniería Industrial). Santiago de Cali-Colombia: Universidad Autónoma de occidente. 2013, 75pp.

MUGMALL Lles, Juan. Organización del trabajo a través de ingeniería de métodos y estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de postcosecha de la empresa florícola Lottus Flowers. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Imbabura-Ecuador: Universidad técnica del Norte. 2017, 88pp.

Muestra [Mensaje en blog]. Lima: Hernández, Fernández y Baptista (12 de abril del 2014). [Fecha de consulta: 8 de mayo del 2018]. Recuperado de <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2012/04/poblacion-y-muestra-ejemplo.html>

ÑAUPAS, Humberto y MEJIA, Elías. Metodología de la investigación [en línea] . 2011. [Fecha de consulta: 7 de mayo del 2018]  
Disponible en: <https://download.e-bookshelf.de/download/0003/5873/05/L-G-0003587305-0006913492.pdf>

OROZCO Cardozo, Eduard. Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa confecciones deportivas todo sport. Tesis (Título de Ingeniería Industria). Chiclayo.-Perú: Universidad Señor de Sipán, 2016. 143pp.

Población y muestra [Mensaje en un blog]. Lima: Wigodski, j, (8 de diciembre del 2011). [Fecha de consulta: 8 de mayo del 2018]. Recuperado de <http://metodologiaeninvestigacion.blogspot.com/2010/07/poblacion-y-muestra.html>

PROKOPENKO, Joseph. La Gestión de la Productividad. [en línea]. 1<sup>a</sup>.ed. Suiza. Ginebra: Organización internacional de trabajo, 1989 [Fecha de consulta: 6 de mayo del 2018]. Capítulo 1. Concepto y definición de la productividad.

Disponible: <https://es.scribd.com/document/244112343/Libro-Productividad-Prokopenko-pdf>  
ISBN: 92-2-305901-1


TAPIA Durand, Lesly. Estudio de tiempos y métodos para la mejora de la productividad en la línea de producción de colchones en la empresa Monlop S.A. Tesis (título de Ingeniería Industrial). Lima-Perú: d Universidad Cesar Vallejo. 2017. 97pp.

TORRES Vásquez, Arnold. Mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos en el proceso de mantenimiento preventivo de la empresa Washington automotriz e.i.r.l. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Cajamarca-Perú: Universidad Privada del Norte, 2016. 87pp.

VALDERRAMA, Jhon. Selección de la muestra de una población [en línea]. Prezi. 25 de septiembre del 2017. [Fecha de consulta: 9 de mayo del 2018] Disponible en: <https://prezi.com/dm-vrjiyllg6/seleccion-de-la-muestra-de-una-poblacion/>

## **ANEXOS**

### Registro Nr° 1: Formato de Toma de Tiempos

Fecha de estudio:		Hoja: 1	<div>  <div> <div>CONVERTIDORA DEL</div> <div>PACIFICO</div> </div> </div>		
Sección:	Conversion	Estudio N° 1			
N° de trabajadores:		Hora:		Analista:	

[illegible]

Validación de datos realizado por el Mg. Guido Suca A.



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CONVERSIÓN EN LA EMPRESA CONVERTIDORA DEL PACÍFICO E.I.R.L, 2018**

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>							
	<b>Dimensión 1: Tiempo Estándar</b>							
	Indicador	/		/		/		
	Ts: Tiempo estándar	/		/		/		
	TN: Tiempo normal	/		/		/		
	Ft: Factor de tolerancia							
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>							
	<b>Dimensión 2: Eficiencia</b>							
	Indicador	/		/		/		
	N° d productos realizados							
	N° de recursos utilizados	/		/		/		
	<b>Dimensión 3: Eficacia</b>							
	Indicador							
	N° de productos realizados							
	N° de productos programados							

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Si hay

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable [X]    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Guido Suca A.

DNI: 42203023

Especialidad del validador:

Ing. Industrial

31 de Mayo del 2018

*[Firma]*

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.



Validación de datos realizado por el Mg. Ronald Dávila L.



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CONVERSIÓN EN LA EMPRESA CONVERTIDORA DEL PACÍFICO E.I.R.L, 2018**

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>							
	Dimension1: Tiempo Estándar	✓		✓		✓		
	Indicador							
	Ts: Tiempo estándar							
	TN: Tiempo normal							
	Ft: Factor de tolerancia							
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>							
	Dimensión 2: Eficiencia	✓		✓		✓		
	Indicador							
	N° d productos realizados							
	N° de recursos utilizados							
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 3: Eficacia	✓		✓		✓		
	Indicador							
	N° de productos realizados							
	N° de productos programados							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay

Opinión de aplicabilidad:      Aplicable [☒]      Aplicable después de corregir [ ]      No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: DAVILA LAGUNA RONALD      DNI: 22473025

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

31 de 05 del 2018

  
Firma del Experto Informante.

Validación de datos realizado por la Mg. Mary Delgado M.



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE “APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CONVERSIÓN EN LA EMPRESA CONVERTIDORA DEL PACÍFICO E.I.R.L, 2018**

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>							
	<b>Dimensión 1: Tiempo Estándar</b>							
	Indicador	✓		✓		✓		
	Ts: Tiempo estándar							
	TN: Tiempo normal							
	Ft: Factor de tolerancia							
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>							
	<b>Dimensión 2: Eficiencia</b>							
	Indicador	✓		✓		✓		
	N° d productos realizados							
	N° de recursos utilizados							
	<b>Dimensión 3: Eficacia</b>							
	Indicador	✓		✓		✓		
	N° de productos realizados							
	N° de productos programados							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable ☒   Aplicable después de corregir ☐   No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Msc. Mary Laura Delgado Monte DNI: 92917809

Especialidad del validador: Gestión de personal y recursos

31 de 05 del 2018

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.


<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

## ACTA DE ORIGINALIDAD DE TURNITIN

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, JORGE NELSON MALPARIDA GUTIERREZ, Asesor de Tesis de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "APLICACIÓN DE ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CORTADO EN LA EMPRESA CONVERTIDORA DEL PACÍFICO E.I.R.L, 2018", del (de la) estudiante GONZALES RIMACHI, ALEXANDRA ALBINA; tiene un índice de similitud de 15% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 30 de Abril del 2019

  
**Dr. JORGE N. MALPARTIDA GUTIERREZ**  
 Asesor de Tesis

DNI: 0400346




Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



## PANTALLAZO DE TURNITIN

Feedback Studio - Google Chrome  
 https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?u=1049819839&co=1039942110&s=1&lang=es

feedback studio Alexandra GONZALES Aplicación de estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de cortado en la em, /0 < 2 de 18 > ?



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA  
 PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CORTADO EN LA EMPRESA CONVERTIDORA  
 DEL PACÍFICO E.I.R.L. 2018


TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
**INGENIERA INDUSTRIAL**

**AUTORA:**  
 GONZALES RIMACHI ALEXANDRA ALBINA

**ASESOR:**  
 DR MALPARTIDA GUTIERREZ JORGE NELSON

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**  
 GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA - PERÚ



**Resumen de coincidencias**

**15 %**

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	www.convertidoradelp...	2 %	>
2	repositorio.utn.edu.ec	2 %	>
3	repositorio.ucv.edu.pe	2 %	>
4	www.sni.org.pe	1 %	>
5	dspace.ucuenca.edu.ec	1 %	>
6	studylib.es	1 %	>
7	tesis-investigacion-cie...	1 %	>
8	alicia.concytec.gob.pe	1 %	>

Página: 1 de 131 Número de palabras: 17303

Text-only Report High Resolution Activado

## FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TESIS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)  
"César Acuña Peralta"

### FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

#### 1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Gonzales Rimachi Alexandra Albina

D.N.I. : 71950603

Domicilio : Av. 12 de Febrero 622 Urb. Marcavilca - Chorrillos

Teléfono : Fijo : ..... Móvil : 949334840

E-mail : agr2196@gmail.com

#### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☒ Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Industrial

Carrera : Ingeniería Industrial

Título : Ingeniería Industrial

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

Grado : .....

Mención : .....

☐ Doctorado

#### 3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Gonzales Rimachi Alexandra Albina

Título de la tesis:

Aplicación de estudio de tiempos para incrementar la productividad en el  
área de cortado en la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L, 2018

Año de publicación : 2019

#### 4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

Fecha :

30/04/2019

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE  
EP DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

GONZALES RIMACHI, ALEXANDRA ALBINA

INFORME TÍTULADO:

"APLICACIÓN DE ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA  
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CORTADO EN LA EMPRESA  
CONVERTIDORA DEL PACÍFICO E.I.R.L, 2018"

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERA INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 20/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 12

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN